लोको गाइड

रेलवे इन्जन ड्राईवर तथा फ़िटरों को प्रश्नोत्तर रूप में गाइड करने वाली एक मात्र पुस्तक

*

लेखक

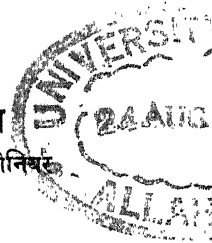
हरिचन्द रत्ता

सीनियर मैकैनीकल इन्स्ट्रक्टर ईस्ट पंजाब रेलवे मैकैनीकल स्कूल

गाज़ियाबाद

प्रस्तावना

श्री के० सी० लाल

डिप्टी चीफ़ मैकैनीकल इंजीनियर

ईस्टर्न पंजाब रेलवे

१९५०

आत्माराम एण्ड सन्स

पुस्तक प्रकाशक तथा विक्रेता

काश्मीरी गेट दिल्ली

प्रकाशक
रामलाल पुरी
आत्माराम एण्ड संस
काश्मीरी गेट, दिल्ली

प्रथम संस्करण
मूल्य ७॥) रुपये

मुद्रक
यूनिवर्सिटी ट्यूटोरियल प्रेस
काश्मीरी गेट, दिल्ली

प्रस्तावना

श्री के० सी० लाल,
डिप्टी चीफ़ मैकैनीकल इंजीनियर, ईस्टर्न पंजाब रेल्वे

यह पुस्तक 'लोको गाइड' इंजन-ड्राइवरों और फ़िटरों के लिए सम्भवतः पहली पुस्तक है जो रेल्वे कर्मचारियों के लिए सरल भाषा में लिखी गयी है । इसके लेखक श्री हरिचन्द रत्ता ने वाल्टन ट्रेनिंग स्कूल लाहोर में जो एक बड़ा शिक्षण-केन्द्र था (जो अब पाकिस्तान में आगया है) टैकनीकल स्टाफ़ को शिक्षा देने का अनुभव प्राप्त किया है उन्होंने गाज़ियाबाद में भी जहां ईस्टर्न पंजाव रेल्वे का एक नया शिक्षण केन्द्र स्थापित हुआ है। अध्ययन के कार्य को अपनाया है । उन्होंने अपने ज्ञान और अनुभव का उपयोग रेल्वे वालों के सामूहिक हित के सदुपयोग के कारण किया है । यह पुस्तक अच्छे रूपमें लिखी और चित्रित की गयी है । इसकी भाषा सरल और स्पष्ट है और चित्र इस प्रकार बनाये गये हैं कि उनसे महत्त्वपूर्ण विवरणों का स्पष्टीकरण हो जाता है । पुस्तक में ४०० से अधिक पृष्ट हैं और वह पारिभाषिक शब्दों से रहित है जिससे पूर्ण शिक्षा शून्य लोग भी और ऐसे व्यक्ति भी जिन्हें 'कहां और कहां से' आदि बातों को प्रतिदिन के काम में सुलझाने की आवश्यकता पड़ती है, लाभ उठा सकते हैं । पुस्तक में प्रश्न और उत्तर का ढंग ऐसा है जिसका ज्ञान ग्रहन करने की स्टाफ़ को आवश्यकता पड़ती है । ऐसी अवस्था में इस पुस्तक का उपयोग और लाभ थोड़ी भाषा जानने वाला भी उठा सकता है । यह पुस्तक जिन लोगों के लिए लिखी गयी उनके लिए सभी दृष्टियों से उपादेय है । यह सरकारी प्रकाशन नहीं है ।

दिल्ली
३० अगस्त १९४९

दो शब्द

'लोको गाइड' का उर्दू संस्करण (लोको उर्दू) छप कर जब लोको स्टाफ़ के सामने आया था तब इतनी प्रसन्नता मुझे नहीं हुई थी जितनी आज हिन्दी संस्करण आपके सामने रखते हुए हो रही है। मुझे आशा है हिन्दी संस्करण द्वारा भारत के अधिक लोको शैडों में काम करने वालों की सेवा कर सकूँगा।

पुस्तक की भाषा जहां तक हो सकी है सरल रखने का प्रयत्न किया गया है जिससे विषय को समझाने में पाठकों को असुविधा न हो और वे विषय को आसानी से समझ सकें। मेरी कम हिन्दी जानकारी के कारण हिन्दी अनुवाद उतना शुद्ध बेशक न हो पर विषय को समझाने का भरसक प्रयत्न किया गया है।

पुस्तक के उर्दू संस्करण की भूमिका में मैंने पुस्तक के लिखने के ध्येय तथा किन के लिए लिखी गई है आदि पर काफ़ी लिख चुका हूँ। यहाँ केवल इतना ही निवेदन है कि पाठक पुस्तक को बड़े ध्यान से पढ़ें। उन्हें इसमें कई विचारणीय विषय मिलेंगे जो कड़े से कड़े परिश्रम के पश्चात भी कठिनता से प्राप्त होते।

मैं श्री के० सी० चोपड़ा S. M. E. (P) तथा श्री के० सी० लाल A. O. M. का अत्यन्त कृतज्ञ हूँ जिन्होंने मेरा सदा ही उत्साह बढ़ाया है। साथ ही पुस्तक के प्रकाशक रामलाल पुरी का भी कृतज्ञ हूँ जिन्होंने पुस्तक को उपयोगी बनाने में कोई कसर नहीं उठा रखीं।

अंत में पाठकों से नम्र निवेदन है कि वह मुझे मेरी त्रुटियों से सूचित करते रहें ताकि अगले संस्करण में उनका सुधार हो जावे।

हरिचंद रत्ता

लोको गाइड

प्रथम अध्याय

बायलर (BOILER)

प्रश्न १—स्टीम क्या वस्तु है ?

उत्तर—जब पानी जल कर गैस (भाप) का रूप धारण कर लेता है, तो उसको स्टीम कहते हैं।

प्रश्न २—स्टीम कब बनना प्रारम्भ होता है ?

उत्तर—साधारणतः प्रत्येक अवस्था में पानी भाप बन कर गैस का रूप धारण करता रहता है, परन्तु वास्तविक स्टीम एक विशेष गरमी की अवस्था में बनना आरम्भ होता है और गरमी की यह अवस्था पानी की सतह के ऊपर के दबाव पर निर्भर है। जिस गरमी की अवस्था में स्टीम बनना आरम्भ करे उसको बायलिंग पायंट (Boiling Point) कहते हैं।

प्रश्न ३—बायलिंग पायंट (Boiling Point) और पानी के ऊपर के दबाव अथवा प्रैशर (Pressure) में क्या तुलना है ?

उत्तर—जब पानी खुली हवा में अर्थात् हवा के अन्दर उबाला जाय तो २१२ डिगरी फार्नहीट (Fahrenheit) पर पानी स्टीम में बदलना आरम्भ हो जायगा, और उसका ताप अंश २१२ डिगरी ही रहेगा, जब तक स्टीम बन कर उड़ न जाय। परन्तु यदि पानी की सतह पर दबाव हवा के दबाव अर्थात् १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च से कम हो, जैसा कि पहाड़ों और ऊँचे स्थानों पर होता है, तो थोड़े ताप अंश पर पानी उबलना आरम्भ हो जाता है। इसके विपरीत यदि पानी की सतह पर १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च से अधिक दबाव हो तो पानी उबलने का ताप अंश २१२ डिगरी से बढ़ जायगा।

उदाहरण—यदि पानी की सतह पर १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च दबाव हो, तो ३२० डिगरी फार्नहीट ताप अंश पर पानी स्टीम बनना प्रारम्भ करता है। विशेष विवरण के लिये देखो नक़शा नम्बर १ परिशिष्ट।

प्रश्न ४—स्टीम का रंग कैसा होता है ?

उ त्त र—स्टीम बेरंग होता है, परन्तु जब बर्तन को छोड़ कर हवा के परमाणु ग्रहण करता है तो सफेद धुआं सा दिखाई देने लगता है। शरद ऋतु में जब हवा में परमाणु अधिक होते हैं तो स्टीम की सफेदी बहुत जल्दी प्रकट होती है।

प्रश्न ५—परिवर्त्तन के समय पानी क्या अवस्था धारण करता है ?

उ त्त र—जब पानी को गरमी पहुंचाई जाती है तो निचली सतह का पानी गरमी से फट कर स्टीम में परिवर्तित हो जाता है और चूंकि गैस पानी से हलकी होती है इसलिये ऊपर की सतह की ओर दौड़ती है, परन्तु ठन्डे पानी से जाते समय फिर पानी में परिवर्तित हो जाती है, इस समय पर हिस २ का शब्द उत्पन्न होता है। परन्तु जब सारा पानी एक ही ताप अंश का हो जाता है, तो पानी के परमाणु फट कर स्टीम के रूप में पानी की सतह के ऊपर फैलना आरम्भ कर देते हैं और शब्द बन्द हो जाता है।

प्रश्न ६—एक घन फुट पानी से कितना स्टीम उत्पन्न होता है ?

उ त्त र—हवा का दबाव होने पर एक घन फुट पानी का १७२८ घन फुट स्टीम उत्पन्न हो जाता है। जैसे २ पानी की सतह पर दबाव हवा के दबाव से बढ़ता जायेगा, स्टीम का घन फल घटता जायेगा।

उदाहरण—एक पौंड पानी का स्टीम हवा के प्रेशर पर २६०३ घन फुट बनता है, यदि पानी की सतह पर दबाव १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च हो जावे तो स्टीम २६०३ घन फुट की अपेक्षा ३०८ घन फुट रह जावेगा। विशेष विवरण के लिये देखो नक़शा नं० २ परिशिष्ट।

प्रश्न ७—स्टीम का प्रेशर (Steam Pressure) कैसे उत्पन्न होता है ?

उ त्त र—यदि किसी छोटे से घन फल के बन्द स्थान में अधिक मात्रा में वस्तु डाल दी जावे, तो स्वभावतय: घन फल से अधिक वस्तु बाहर निकलने का प्रयत्न करती है, और इस प्रयत्न में वह बन्द स्थान की भीतरी दीवारों पर दबाव डालती है जिसको प्रेशर कहते हैं।

इसी प्रकार यदि बन्द सन्दूक में जिसमें एक घन फुट पानी या स्टीम समा सकता हो, पानी को १७२८ वर्ग फुट स्टीम में बदल दें, तो १७२७ वर्ग फुट फालतु स्टीम बाहर निकलने का प्रयत्न करेगा और इसी प्रयत्न में सन्दूक की भीतरी सतह पर दबाव डालेगा, जिसको स्टीम का प्रेशर कहते हैं।

प्रश्न ८—स्टीम प्रेशर किस दिशा में प्रभाव डालता है ?

उत्तर—स्टीम प्रेशर प्रत्येक दिशा में एक सी शक्ति से प्रभाव डालता है, यानी ऊपर-नीचे-दायें-बायें सब दीवारों पर एक जैसा।

प्रश्न ९—स्टीम प्रेशर को मापने की क्या विधि है ?

उत्तर—स्टीम प्रेशर सारी सतह पर नहीं मापा जा सकता, किन्तु यह पता लगाया जा सकता है, कि एक वर्ग इञ्च क्षेत्र पर कितने पौंड दबाव पड़ रहा है।

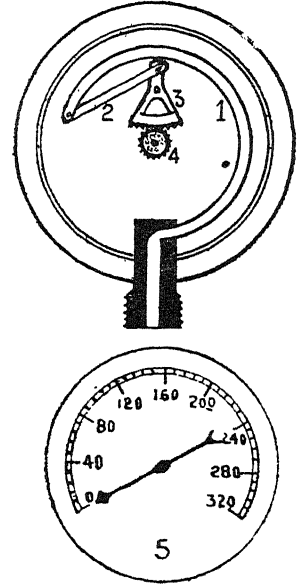
एक घड़ी जिसको स्टीम इंडिकेटर (Steam Indicator) कहते हैं स्टीम प्रेशर मापने के लिये बरती जाती है घडी के डायल (Dial) पर ० से ३०० पौंड के चिह्न होते हैं। जिस चिह्न पर घड़ी की सूई खड़ी हो जावे, वह चिह्न भीतरी सतह के प्रत्येक वर्ग इञ्च पर पौंडों में प्रेशर प्रकट करता है।

उदाहरण—यदि सूई १०० के चिह्न पर हो तो यह प्रगट होगा कि भीतरी सतह के प्रत्येक वर्ग इञ्च पर १००, १०० पौंड का भार है।

बायलर के काम करने का प्रेशर सदा निश्चित् होता है और उस पर लाल चिह्न होता है। किसी बायलर में १६० किसी में १८० और किसी में २१० पौंड प्रति वर्ग इञ्च काम करने का प्रेशर निश्चित् होता है। साधारण बायलर १८० पौंड प्रति वर्ग इञ्च पर काम करते हैं।

प्रश्न १०—स्टीम घड़ी की रूप रेखा क्या है और यह प्रेशर को किस प्रकार माप लेती है ?

उत्तर—इसकी रूप रेखा बिलकुल साधारण है। देखो चित्र नं० १। एक खोखले और गोल बर्तन के अन्दर नं० १ एक तांबे का पतला और चप्टा पाइप है। यह आधा गोल है, इसको इलिपटीकल ट्यूब (Eliptical-Tube) कहते हैं। इस पाइप का भीतरी सिरा बन्द होता है, और जो सिरा बाहर होता है वह खुला होता है। जब पाइप की खुली ओर से ऐसा पानी अन्दर

पहुंचाते हैं, जिस के पीछे स्टीम का प्रैशर हो, तो पाईप गोल के बदले सीधा होना आरम्भ होता है और सीधा होते समय लीवर (Lever) नं० २ को खींचता है, जो इलिपटीकल ट्यूब के साथ जुड़ा होता है। यह लीवर एक दान्तों वाले आधे चक्र नं० ३ को घुमाता है, जिस से दान्तों वाला पहिया नं० ४ घूमने लगता है । चूंकि घड़ी की सूई इसी पहिये के धुरे पर लगी होती है, इसलिये डायल नं० ५ पर घूमना प्रारम्भ कर देती है । डायल (Dial) चित्र नं० १ में अलग दिखलाया गया है।

चित्र नं० १

स्मरण रहे कि इलिपटीकल ट्यूब में स्टीम कभी भी प्रवेश न करे, नहीं तो ट्यूब को फाड़ देगा । यही कारण है कि स्टीम पाईप ऊपर से घुमा कर नीचे की ओर लाया जाता है जिससे कि ट्यूब में हर समय पानी भरा रहे।

प्रश्न ११—घड़ी के प्रैशर और वास्तविक प्रैशर (Absolute Pressure) में क्या अन्तर है ?

उ त्त र—जब घड़ी की सूई बिन्दु पर हो, तो इसका अभिप्राय यह है कि वह अन्दर की हवा का प्रैशर नहीं बता रही, इसलिये वास्तविक प्रैशर १५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च हुआ ।

वास्तविक प्रैशर का पता लगाने के लिये घड़ी के प्रैशर के साथ १५ पौंड हवा का प्रैशर भी जोड़ना होगा ।

उदाहरण—यदि घड़ी पर प्रैशर १०० पौंड प्रति वर्ग इञ्च हो तो वास्तविक भीतरी प्रैशर ११५ पौंड प्रति वर्ग इञ्च होगा ।

प्रश्न १२—घड़ी के चिन्ह वास्तविक प्रैशर के हिसाब से क्यों नहीं लगा देते अथवा जब भीतरी स्टीम का प्रैशर बिलकुल न हो केवल हवा हो, तो प्रथम चिन्ह बिन्दू के बदले १५ कर दिया जाये तो क्या बाधा है ?

उ त्त र—घड़ी के सामयिक चिह्न ही ठीक हैं क्योंकि घूम घुमाकर इसी परिणाम पर आना पड़ेगा। कल्पना करो कि घड़ी अपना वास्तविक प्रैशर ११५

पौंड दिखा रही है, इसका अभिप्राय यह हुआ कि बर्तन के अंदर स्टीम तथा हवा का प्रैशर ११५ पौंड है, और चूंकि बर्तन के बाहर हवा का प्रैशर १५ पौंड है इसलिए दो प्रतिकूल प्रैशर एक दूसरे को दबा रहे हैं, संक्षेप यह कि काम करने वाला प्रैशर केवल १०० पौंड है, और यह प्रैशर वह है, जो कि वर्तमान स्टीम घड़ी दिखाती है।

प्रश्न १३—बायलर किस को कहते हैं ?

उत्तर—ऐसा बर्तन जिस के अन्दर पानी को जलाकर स्टीम के रूप में बदल दिया जाये, और स्टीम को उसी बर्तन में एकत्र रखने के अनन्तर, काम के लिये बरता जाये, बायलर कहते हैं।

प्रश्न १४—बायलर एक्ट (Boiler Act) किसे कहते हैं ?

उत्तर—बायलर ऐक्ट गवर्नमेण्ट का बनाया हुआ वह कानून है जिसके द्वारा प्रत्येक व्यक्ति जो बायलर को बरतना चाहे गवर्नमेण्ट से आज्ञा लेवे।

बायलर पर काम करने वाला आदमी प्रमाणिक हो। बायलर का स्वामी बायलर इन्स्पैक्टर नौकर रक्खे जो नियम अनुसार बायलर की रिपोर्ट करे, और उसकी वास्तविक अवस्था और उसकी दृढ़ता का प्रमाण पत्र एक निश्चित समय के अन्दर गवर्नमेण्ट के सन्मुख उपस्थित करता रहे, और इसी प्रकार की सैंकड़ों शर्तें हैं, जो कि प्रत्येक बायलर के स्वामी को पूरी करनी पड़ती हैं, जिन को बायलर ऐक्ट के नाम से पुकारते हैं।

प्रश्न १५—बायलर एक्ट बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ६-७ में बताया गया है कि बायलर के भीतर प्रति वर्ग इञ्च पर घड़ी के लाल चिह्नों के हिसाब से प्रैशर पड़ता है। यदि बायलर का भीतरी क्षेत्र कई हज़ार वर्ग इञ्च हो और प्रत्येक वर्ग इञ्च पर १८० पौंड का भार पड़े, तो पूरा भार कई सौ टन के सदृश हो जावेगा, और यह भार बायलर को फाड़ने के लिये काफी होगा, इस अवस्था में बायलर को दृढ़ बनाना पड़ेगा। उसको फटने से बचाने के लिये विशेष यन्त्र लगाने पड़ेंगे। उसको अच्छी प्रकार देखते रहना होगा और मरमत करना होगा। यदि बायलर ऐक्ट ना होता, तो लोग असावधानी करते, दुर्बल या दोष-युक्त होने के कारण ऐसा समय आ जाता जब भीतर के स्टीम का प्रैशर बायलर को फाड़ देता। आर्थिक हानि होने के अतिरिक्त कई मृत्यु हो जातीं, क्योंकि फटने वाला बायलर एक बड़े बम्ब से कहीं कम नष्ट करने की शक्ति नहीं रखता। इस भय से बचने के लिये बायलर ऐक्ट बनाना पड़ा है।

प्रश्न १६—बायलर तय्यार करने से पहले किन वस्तुओं पर ध्यान देना आवश्यक है ?

उत्तर—(१) बायलर मजबूत हो, और उसमें रक्षा विधि प्रयोग की गई हो। (२) बायलर ऐसे रूप और ढंग का बना हो, जो इतना स्टीम पैदा करे कि मशीन के सिलेन्डर (Cylinder) आदि में व्यय करने के पश्चात् कुछ अपने पास एकत्र रक्खे जिस से कि प्रैशर बना रहे। (३) बायलर का क्षेत्रफल एक निश्चित् सीमा के अन्दर हो। (४) बायलर में ऐसे रास्ते और छेद आदि बनाये जायें, जो बायलर के साफ करने में सुगमता पैदा करें, ताकि उसकी भीतरी देख भाल करने में कठिनता न हो (५) पानी और कोयले का उपयोग अच्छी प्रकार हो सके और यह दोनों वस्तु उसको हानि न पहुंचा सकें।

प्रश्न १७—बायलर कितने प्रकार के प्रयोग में हैं और उन में क्या भेद हैं ?

उत्तर—रेलवे में बायलर तीन प्रकार के बरते जाते हैं।

(१) एक स्थान पर ठहरे हुए बायलर अर्थात् स्टेशनरी (Stationary Boiler)

(२) लोको बायलर (Locomotive Boiler)

(३) सैन्टीनल बायलर (Sentinal Boiler)

(१) एक स्थान पर ठहरे हुए बायलर दो प्रकार के होते हैं, एक वर्टीकल (Vertical) अर्थात् सीधे ऊपर की ओर खड़े हुए और दूसरे लंकाशायर (Lancashire) जो कि लेटी हुई अवस्था में होते हैं।

(२) लोको बायलर विशेष रूप रेखा के होते हैं, इसकी रूप रेखा और विशेषता आगे वर्णन की जावेगी।

(३) सैन्टीनल बायलर, स्टेशनरी वर्टीकल बायलर की प्रकार के ही होते हैं, क्षेत्रफल के बहुत छोटे होते हैं, और स्टीम कोच (Steam coach) में बरते जाते हैं, ताकि थोड़ा स्थान ले सकें !

प्रश्न १८—फैक्टरी बायलर (Factory Boiler) कौन से होते हैं ?

उत्तर—लंकाशायर बायलर ही फैक्टरियों में बरते जाते हैं, फैक्टरी बायलर के आस पास ईंटों की दीवार चुन देते हैं, ताकि फ़ायर बक्स (Fire box) से निकलने वाली आग और गरमी बायलर की बाहर वाली सतह पर भी प्रभाव डालती हुई जावे।

प्रश्न १९—फैक्टरी बायलर और लोको बायलर में क्या भेद हैं, उनमें अच्छा कौनसा है ?

उत्तर—(१) फ़ैक्टरी बायलर जिस प्रकार का चाहें बना सकते हैं, किन्तु लोको बायलर एक विशेष सीमा के अन्दर ही तय्यार हो सकता है।

(२) फ़ैक्टरी बायलर के अन्दर और बाहर दोनों ओर गरमी पहुंचाई जा सकती है, किन्तु लोको बायलर के अन्दर ही गरमी पहुंचाने का प्रबन्ध हो सकता है।

(३) लोको बायलर को धक्के और उछाल के सन्मुख होना पड़ता है, इसलिये उसे फ़ैक्टरी बायलर की अपेक्षा बहुत मज़बूत बनाना पड़ता है।

(४) लोको बायलर का बाहर का भाग हवा में रहने के कारण गरमी नष्ट करता रहता है, किन्तु फ़ैक्टरी बायलर केवल हवा से ही नहीं बचा रहता, उसे बाहर की ओर से भी गरमी मिलती रहती है !

इन कारणों से लोको बायलर फैक्टरी बायलर की अपेक्षा ५० प्रतिशत विशेषता रखता है।

प्रश्न २०—अच्छे बायलर के क्या लक्षण हैं ?

उत्तर—एक पौंड कोयले को १२ पौंड पानी जलाना चाहिए, परन्तु बायलर में एक पौंड कोयला ५ से ८ पौंड पानी जला सकता है, जो बायलर एक पौंड कोयला के द्वारा अधिक से अधिक पानी जला सकेगा वह अच्छा बायलर जाना जायेगा।

प्रश्न २१—लोको बायलर की रचना कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र न० २ लोको बायलर चार भागों में बांटा गया है।

(१) अन्दर का फ़ायर बक्स (Inner fire box)

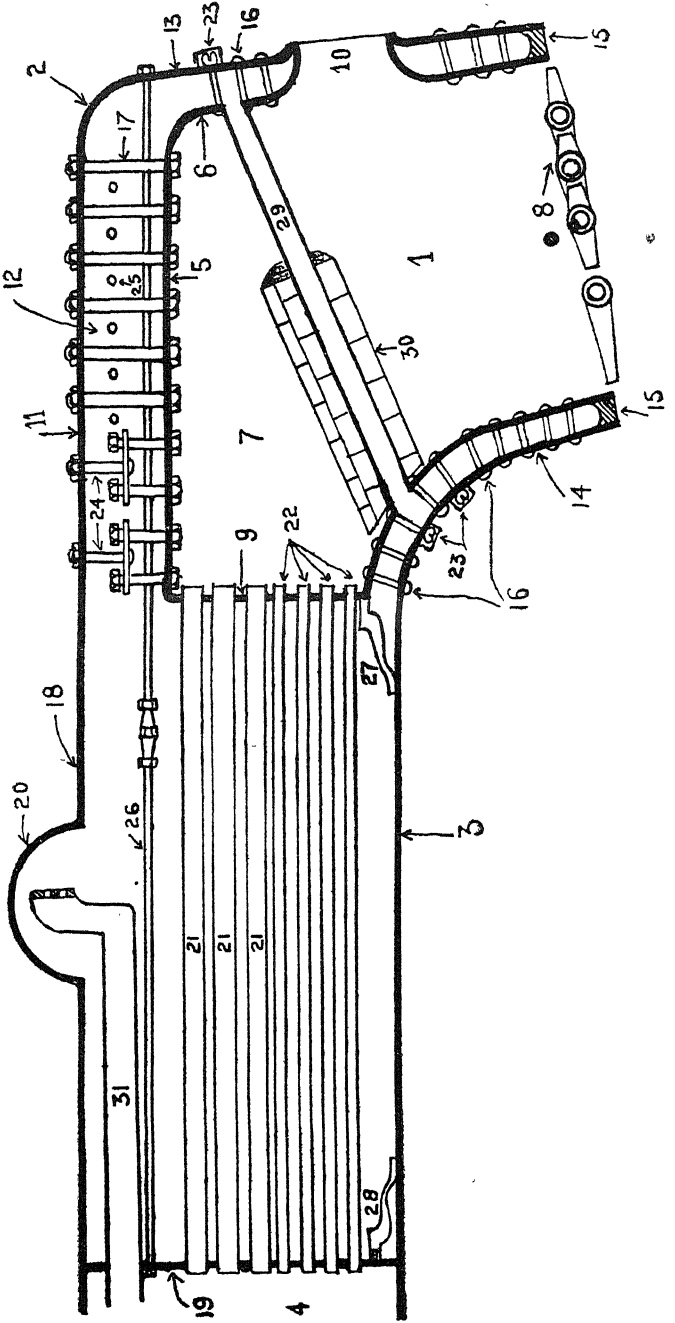
(२) बाहर का फ़ायर बक्स (Outer fire box)

(३) बैरल (Barrel)

(४) स्मोक बक्स (Smoke box)

प्रश्न २२—अन्दर के फायर बक्स की रूप रेखा क्या है, और क्या नाम हैं ?

उत्तर—देखो चित्र न० २

2
13
23
16
10
15
17
6
29
8
12
25
5
1
30
11
7
15
24
14
9
22
23
16
27
18
20
26
3
21
21
21
31
28
19
4

चित्र नं० २

(१) ऊपर वाली प्लेट न० ५ क्राउन प्लेट (Crown plate)
(२) पीछे वाली प्लेट न० ६ बैक प्लेट (Back plate)
(३) दोनों ओर की प्लेट न० ७ साईड प्लेट (Side plate)
(४) आग जलाने का स्थान न० ८ फ़ायरग्रेट (Fire grate)
(५) आगे वाली प्लेट न० ९ टयूब प्लेट (Tube plate)
(६) दरवाजे का छेद न० १० फ़ायर होल (Fire hole)

प्रश्न २३—बाहर के फायर बक्स के भागों के नाम क्या हैं ?

उत्तर—देखो चित्र न० २

(१) ऊपर वाली प्लेट न० ११ रूफ प्लेट (Roof plate)

(२) दोनों ओर की प्लेट न० १२ साईड प्लेट (Side plate)
ऊपर वाली और दोनों ओर की प्लेटों को रैपर प्लेट (Wrapper plate) भी कह देते हैं।

(३) पीछे वाली प्लेट न० १३ बैक प्लेट (Back plate)
(४) आगे वाली प्लेट न० १४ थ्रोट प्लेट (Throat plate)
(५) कोयला डालने वाले दरवाज़े का छेद न० १५ फ़ायर होल (Fire hole)

प्रश्न २४—अन्दर का फ़ायर बक्स और बाहर का फायर बक्स कहां जुड़े होते हैं ?

उ त्त र—देखो चित्र न० २

नीचे का भाग फ़ौन्डेशन रिंग (Foundation Ring) न० १५ से जोड़ा गया है। यह एक ठोस रिंग होता है, जो कि अन्दर और बाहर के फ़ायर बक्स के बीच की दूरी की मोटाई का होता है, और रिवटों से जोड़ दिया जाता है, यह पानी ठहरने की तह का काम करता है।

कोयला डालने वाले छेद न० १० पर भी अन्दर का और बाहर का फ़ायर बक्स जुड़े होते हैं, नए बायलरों में दोनों फ़ायर बक्सों की प्लेटें मोड़कर और जोड़कर रिवट (Rivet) या वैलड (Weld) कर दी जाती हैं।

पुराने बायलरों में दोनों बक्सों के बीच एक मोटा रिंग लगा कर रिवट कर देते हैं, और इस रिंग को फ़ायर होलडोर रिंग (Fire hole door ring) कहते हैं।

पीछे, आगे और दोनों ओर की सेटें वाटर स्टे (Water stay) न० १६ से जुड़ी हैं, और क्राउन प्लेट और रूफ प्लेटें क्राउन स्टे (Crown stay) न० १७ से।

प्रश्न २५—बैरल के भाग कौन २ से हैं ?

उत्तर—देखो चित्र न० २ सेट न० १८ एक गोल सेट है जो बाहर के फ़ायर बक्स के साथ रिवट की गई है। न० १५ स्मोक बक्स ट्यूब सेट (Smoke box tube plate) है, जो बैरल का अगला भाग है।

गोल सेट के ऊपर एक छिद्र है जिसके ऊपर न० २० डोम (Dome) है। फ़ायर बक्स ट्यूब सेट और स्मोक बक्स ट्यूब सेट के बीच धूएं की बड़ी नालिया न० २१ हैं जो कि फ़्ल्यूज़ (Flues) कहलाती हैं और छोटी नालियां न० २२ स्मोक ट्यूब कही जाती हैं।

प्रश्न २६—बायलर मज़बूत करने के लिए किन २ बातों का ध्यान रक्खा जाता है ?

उत्तर—निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान दिया जाता है।

(१) प्लेटों की मोटाई इतनी हो कि काम करने वाले प्रैशर से दो गुना प्रैशर सहार सकें।

(२) प्लेटें इस तरह जोड़ी जाएं कि जोड़ मज़बूत हों।

(३) जहां चौड़ी प्लेटें एक दूसरे के सन्मुख हों उनको मज़बूत किया जाए क्योंकि भीतर का स्टीम प्रैशर चौड़ी प्लेटों को गोल करने का प्रयत्न करता है और चूंकि यह प्लेटें गोल नहीं हो सकतीं वह फट सकती हैं।

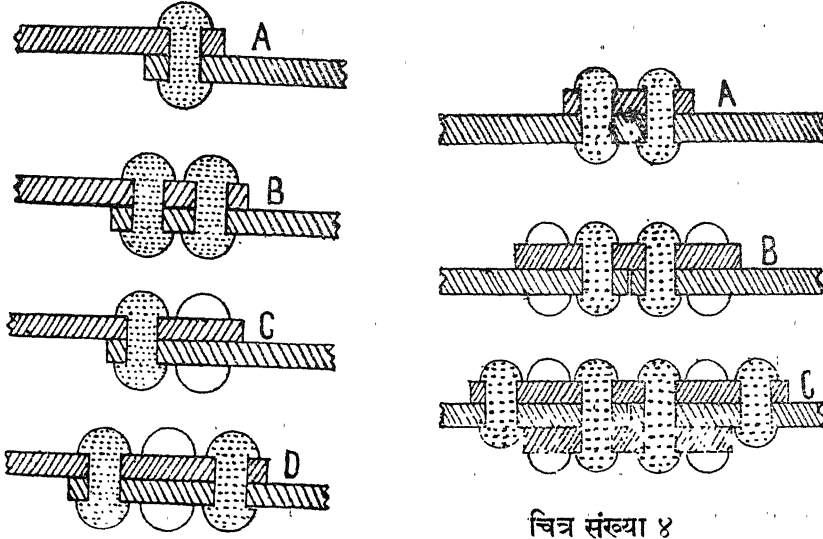
(४) बायलर गरमी से लम्बा और सरदी से छोटा होता रहता है, इसको चलने में असानी होनी चाहिये।

प्रश्न २७—प्लेटों को जोड़ने की क्या विधि है ?

उत्तर—आजकल प्लेटें वैल्ड (Weld) कर देते हैं जिससे कि प्लेटों में छेद करना ही नहीं पड़ता और इस लिये वह छेदों वाले स्थान से कमजोर नहीं होने पातीं। प्रन्तु पुराने बायलरों में जोड़ रिवट किये जाते हैं और जायंट (joint) लगाये जाते हैं। रिवट के लिये छेद करना आवश्यक होता है। जायंट दो प्रकार के होते हैं

(१) लैप जायंट (Lap joint)

(२) बट जायंट (Butt joint)

प्रश्न २८—लैप जायंट (Lap joint) किस प्रकार का होता है ?

चित्र संख्या ३

चित्र संख्या ४

उ त्त र—जब एक प्लेट का सिरा दूसरी प्लेट के उपर रख कर रिवट कर दिया जाता है तो इस प्रकार के जायंट को लैप जायंट कहते हैं। देखो चित्र न० ३। चित्र में लैप जायंट A एक क़तार वाली रिवट के, B दो सीधी क़तार वाली के, C दो तिकोनी क़तार वाली के, और D तीन कतार वाले दिखाए गए हैं।

प्रश्न २९—बट जायंट (Butt joint) की बनावट क्या है ?

उ त्त र—देखो चित्र न० ४ जब दो प्लेटों के सिरे आपस में जोड़ कर और उन पर दूसरी प्लेट रखकर रिवट (Rivet) कर दिये जायें तो यह बट जायंट कहलाता है। यह दो प्रकार के हैं। प्रथम एक प्लेट वाले, दूसरे दो प्लेट वाले।

चित्र में A एक प्लेट वाला और एक २ कतार रिवट वाले, B एक प्लेट दो २ क़तार रिवट वाले दिखाए गए हैं, C तीन कतार वाले (पहली दो कतार तीन प्लेटों के बीच और अन्तिम क़तरें दो प्लेटों के बीच) दिखाए गए हैं।

प्रश्न ३०—लैप जायंट मज़बूत समझा जाता है या बट जायंट ?

उत्तर—बट जायंट मज़बूत माना जाता है, क्योंकि यदि बट जायंट गोल प्लेट के भीतर लगा हो तो प्लेट पूर्ण रूप से गोल हो जाती है, प्रन्तु लैप जायंट प्लेट को पूर्ण रूप से गोलाइ नहीं देता। उसका परिणाम यह होता है कि भीतरी स्टीम का प्रैशर प्लेट को गोल करने का प्रयत्न करता है, जिससे कि रिवटें (Rivets) टूटने की सम्भावना है।

प्रश्न ३१—चौड़ी प्लेटों को किस प्रकार मज़बूत किया जाता है ताकि वह गोल होकर फट ना जाएं ?

उत्तर—स्टे (Stay) लगाकर—स्टे तांबे, पीतल या लोहे का एक डंडा होता है जिसको दो प्लेटों के बीच कसकर बाहिर के सिरे रिवट कर दिए जाते हैं। जब स्टीम के प्रैशर से प्लेटें फटने का प्रयत्न करती हैं तो भार स्टे पर आ जाता है और वह भार को अपने ऊपर ले लेती हैं।

प्रश्न ३२—एक स्टे को कितना भार सहारना पड़ता है ?

उत्तर—स्टे साधारण रूप से चार इंच के अन्तर पर लगाई जाती है अथवा प्रति स्टे १६ वर्ग इंच का क्षेत्र फल अपने ऊपर लेती है। यदि बायलर के काम करने का स्टीम प्रैशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच हो तो एक स्टे को १६ × १८० = २८८० पौंड भार सहारना पड़ेगा। स्टे ऐसी लगाई जाती है जो उससे दस गुना भार सहार सके।

इसलिए एक स्टे में २८८०० पौंड अर्थात १२ टन भार सहन करने की शक्ति होनी चाहिए।

प्रश्न ३३—स्टे मोटाई में कितनी होनी चाहिये ?

उत्तर—यदि स्टे तांबे की हो तो प्रति वर्ग इन्च १६ टन के समीप लम्बाई की दिशा में भार सहन कर सकती है। चूंकि प्रश्न न० ३० के अनुसार १२½ टन भार सहारने वाली स्टे होनी चाहिए इस लिए स्टे ¾ वर्ग इंच या इससे थोड़ी अधिक मोटाई की हो सकती है।

प्रश्न ३४—स्टे कितनी प्रकार की बरती जाती है ?

उत्तर—देखो चित्र न० २ (१) वाटर स्टे (Water stay) न० १६ भीतर के और बाहिर के फ़ायर बक्स के चारों ओर लगी होती हैं और दोनों ओर से रिवट की होती हैं।

(२) न० २३ फ़्लैनरी स्टे (Flannery stay) यह भी वाटर स्टे ही होती है, प्ररन्तु इसका दोनों ओर का सिरा रिवट करने की अपेक्षा एक ओर

का सिरा अर्थात् भीतर की ओर से रिवट करते हैं और बाहर का सिरा एक प्याले में ऐसे ही पड़ा रहने देते हैं प्याले के ऊपर टोपी कसी रहती है।

जब बायलर का स्टीम प्रैशर प्लेटों को बाहिर की ओर दबाता है तो उन पर ज़ोर पड़ता है, प्ररन्तु जब प्लेटें ठन्डी होने पर भीतर की ओर सुकड़ती हैं तो यह स्टे रोक नहीं डालतीं, किन्तु रास्ता दे देती हैं इस लिए टूटने से बची रहती हैं।

(३) न० १७ क्राउन स्टे (Crown Stay)—यह क्राउन प्लेट और रुफ़ प्लेट के बीच लगी होती हैं और दोनों ओर नट (Nut) लगे होते हैं।

(४) न० २४ स्लिंग स्टे (Sling Stay) यह भी क्राउन स्टे ही होती हैं। प्ररन्तु इनमें थोड़ी चाल रखी गई है ताकि प्लेट के सुकड़ने पर छोटी हो जावें यह स्टे क्राउन प्लेट के आगे वाले सिरे पर दो क़तार में होती हैं। यह ऐसा स्थान है, जहाँ दरवाज़े की ठन्डी हवा साधारण तौर पर टकराती रहती है।

(५) न० २५ क्रास स्टे (Cross Stay)—यह बाहिर के फ़ायर बक्स की दो चौड़ी प्लेटों के बीच और क्राउन प्लेट से उपर लगी होती हैं दोनों ओर नट होते हैं।

(६) न० २६ लौंग स्टे (Long Stay) —बाहिर के फ़ायर बक्स की पिछली प्लेट और स्मोक बक्स की ट्यूब प्लेट के बीच बड़ी लम्बी स्टे होती है। लम्बी होने के कारण ढीलापन अवश्य है इस लिए उसको कसने के और ढील दूर करने के लिये बीच में एक एडजस्टिंग नट (Adjusting Nut) और उसके दोनों ओर चैक नट (Check Nut) लगे होते हैं।

(७) न० २७ बैली ब्रैकट स्टे (Belly Bracket Stay)—यह स्टे फ़ायर बक्स, ट्यूब प्लेट और बैरल के बीच होती हैं। इनका विशेष आकार होता है। ट्यूब प्लेट पर लगा हुआ सिरा गोल और छिद्र वाला, बैरल पर लगा हुआ चौड़ा होता है।

(८) नं० २८ पाम स्टे (Palm Stay)—स्मोक बक्स ट्यूब प्लेट और बैरल के बीच। इनका आकार बैली ब्रैक्ट स्टे (Belly Bracket Stay) की तरह होता है।

प्रश्न ३५—बायलर फ्रेम (Frame) पर कैसे रखा जाता है ?

उत्तर—बायलर स्मोक बक्स की ओर काबलों से कस देते हैं और स्मोक बक्स गोल हो, तो फ्रेम के ऊपर एक काठी (Saddle) बनाकर स्मोक बक्स को उसके ऊपर रखकर रिवट कर देते हैं। बायलर को फ़ायर

बक्स की ओर फ्रेम पर लगे हुए एक ब्रैक्ट पर रख देते हैं। फ्रेम और बायलर के ब्रैक्ट एक साफ, समतल और चमकीली प्लेट के आकार के होते हैं, और इनके बीच में तेल या ग्रीस (Grease) डालने का प्रबन्ध होता है।

जब बायलर फैलता या सुकड़ता है तो ब्रैक्ट पर जिसको एक्सपैन्शन ब्रैकट (Expansion bracket) कहते हैं। बायलर आसानी से चलता रहता है। अमरीकन इन्जनों पर बायलर प्लेटों के ऊपर रखा हुआ है। बायलर की चाल के साथ सब प्लेटें झुक जाती हैं। उनको ब्रीदिंग प्लेट (Breathing plate) कहते हैं।

प्रश्न ३६—यदि बायलर के चलने में रोक पड़ जाए तो क्या हानि होगी ?

उत्तर—बायलर की भी वही दशा होगी जो उस लोहे की रेल की होती है जिसकी दोनों दिशा मे चलने के लिए स्थान न छोड़ा गया हो अर्थात् वह गोल हो जाती है। बायलर भी दोनों दिशा में फँसा हुआ होने के कारण गोल होने का प्रयत्न करता है इस प्रयत्न में स्मोक बक्स के काबला पर जोर पड़ता है, जो या तो टूट जाते हैं या ढीले पड़ जाते हैं। स्मोक बक्स में ठन्डी हवा पहुँचने लगती है जो हानी कारक है। यदि काबले न टूटें तो स्मोक ट्यूब (Smoke tube) के सिरे अपना स्थान छोड़ देते हैं और पानी गिरना आरम्भ हो जाता है, जिनको ट्यूब की लीक (Leak) कहते हैं। इसके पश्चात् जायंट और बायलर की सीम (Seam) बिगड़नी प्रारम्भ होती हैं। और ऐसा अवसर भी आ सकता है, जब कि बायलर फट जाए, इसलिये ऐक्सपैन्शन ब्रैक्ट में कदापि तेल डालने में सुस्ती ना करनी चाहिये।

प्रश्न ३७—स्टैडीइंग बक्ट (Steadying bracket) कहां और क्यों लगाए जाते हैं ?

उत्तर—स्टैडीइंग ब्रैक्ट फ़ायर बक्स की पिछली ओर नीचे लगे होते हैं ताकि बायलर जब दोनों ओर चले तो ब्रैक्ट और फ्रेम के अन्दर फंसा रहे और यह हिलना एक निश्चत सीमा के अन्दर हो। यह ब्रैक्ट फ्रेम के विशेष काटे हुए भाग के अन्दर फंसा रहता है।

प्रश्न ३८— बायलर की रक्षा के लिये क्या २ चीज़ रखी गई हैं ?

उत्तर—बायलर की रक्षा के लिये चार चीज़ें लगी हैं। प्रथम लैड प्लग

(Leadplug) द्वितीय गेज ग्लास (Gauge glass) तृतीय सेफ़्टी वाल्व (Safety valve) चतुर्थ इन्जैक्टर (Injector)

प्रश्न ३९—लैड प्लग क्या है और बायलर की कैसे रक्षा करता है ?

उ त्त र—लैड प्लग पीतल का बना हुआ एक खोखला प्लग (Plug) होता है जिस में एक भाग रांगा और नौ भाग सीसा की धात भरी होती है। प्रत्येक प्लग के सीसे के ऊपर उस दिन की तिथि लगाई जाती है, जब कि प्लग बायलर में लगाया गया हो । उसके ऊपर कोड (Code) नम्बर भी होता है। यह प्लग बायलर की क्राउन प्लेट में लगाये जाते हैं । सीसा ६२० डिगरी फ़ारनहीट तापक्रम पर पिघल जाता है। क्राउन प्लेट जो कि साधारण रीति से ताँबे की बनी होती है, १५०० डिगरी फ़ारनहीट तापक्रम पर पिघल सकती है। जब बायलर की क्राउन प्लेट पर पानी थोड़ा रह जाए और सीसा नंगा हो जावे तो सीसा पिघल जाता है और बायलर का स्टीम फायर बक्स में ज़ोर से निकलना प्रारम्भ हो जाता है। स्टीम का क्राउन प्लेट से निकलना एक भय का सिगनल (Signal) समझा जाता है और हर प्रकार से यत्न किया जाता है, कि क्राउन प्लेट पर पानी स्थिर रहे और नीचे की गरमी तत्काल दूर करदी जावे ता कि क्राउन प्लेट, जो कि बायलर की जान समझी जाती है, जलकर फट न जाए या व्यर्थ न जाए।

लैड प्लेट इसी लिए प्रथम नम्बर पर बायलर की रक्षा करने वाला माना गया है।

प्रश्न ४०—क्राउन प्लेट में लैड प्लग लगाने की क्या विधि है ?

उ त्त र—लैड प्लग लगाते समय इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि प्लग क्राउन प्लेट के साथ कदापि न कसा जाए। दूसरे यह आवश्यक है, कि क्राउन प्लेट और लैड प्लग के चौकोर सिरे के बीच अन्तर $\frac{1}{4}$ इंच से अधिक न हो, $\frac{3}{16}$ इंच की न्यूनता या अधिकता हो सकती है।

प्रश्न ४१—लैड प्लग कब बदले जाते हैं ?

उ त्त र—लोको बायलर जिनमें कोयला जलता है :—हर दो मास के पश्चात ।

लोको बायलर जिनमें तेल जलता है:—हर एक मास के

पश्चात् और सटेश्नरी बायलर (Stationary Boiler) में हर तीसरे मास प्लग बदल देना चाहिए।

प्रश्न ४२—जो बायलर बरते न गए हों उनके लैड प्लग किस प्रकार सम्भालने चाहिएं ?

उत्तर—जो स्टेश्नरी बायलर प्रयोग में न हो उसके लैड प्लग बायलर मेकर चार्जमैन (Boiler maker chargeman) को निकाल कर अपने पास ताले के अन्दर रखने चाहिएं और उनके स्थान पर लकड़ी के प्लग लगा देने चाहिएं। इससे एक बड़ा लाभ यह होगा कि बायलर मेकर चार्जमैन के जाने बिना बायलर बरता ना जायगा। जो इन्जन स्टोर किए गए हों उनके प्लग न ही उतारने की आवश्यकता है और नाही उन्हें प्रति मास देख भाल करने की आवश्यकता है। बायलर में आग डालने से पहले लैड प्लग बदल देने चाहिएं।

प्रश्न ४३—यह पता लगने पर कि लैड प्लग पिघल चुका है ड्राइवर और फ़ायरमैन को क्या करना चाहिये ?

उत्तर—तुरन्त दोनों इन्जैकटरों से काम लेना चाहिए ताकि क्राउन प्लेट पर पानी स्थिर रहे।

(२) अग्नि तुरन्त गिरा देनी चाहिए।

(३) ब्रिक आर्च (Brick arch) अथवा ईन्टों की डाट गिरा देनी चाहिए।

(४) ऐशपैन (Ashpan) साफ़ कर देना चाहिए।

(५) सब डैम्पर (Damper) भली भाँति बन्द कर देने चाहिएं ता कि गरम प्लेटों को सरदी न लग सके, नहीं तो वे सुकड़ते समय फट जायेंगीं।

प्रश्न ४४—यदि किसी लैड प्लग पिघले हुए इन्जन की सूचना मिले तो इन्जन को देख भाल से पहले किस प्रकार खड़ा करना चाहिए ?

उत्तर—फ़ायर बक्स का दरवाजा बन्द करके उसपर मोहर लगा देनी चाहिये। गेज ग्लास के सब काक बन्द अवस्था में करके मोहर लगानी चाहिये। डैम्पर, स्मोक बक्स का दरवाजा, टैन्की फ़ीड काक सबको बन्द अवस्था में मोहर लगा देनी चाहिये। तात्पर्य यह कि मकैनीकल बायलर इन्सपैक्टर (Mechanical Boiler Inspector) से पहले बायलर में कोई छेड़ छाड़ न कर सके।

प्रश्न ४५—क्या पानी से भरे हुए बायलर में भी लैड प्लग पिघलने की सम्भावना हो सकती है ?

उत्तर—हां उस अवस्था में जब लैड प्लग के सीसे के ऊपर बायलर की मिट्टी की तह जम गई हो। मिट्टी गर्मी को पार नहीं जाने देती, इसलिये फ़ायर बक्स की गर्मी जो कि साधारण अवस्था में २५०० डिगरी फर्निहीट होती है लैड प्लग में ही रह जायगी और लैड प्लग को तुरन्त पिघला देगी इसलिये आवश्यक है कि बायलर को सदा साफ़ करते रहना चाहिये । साफ करने की विधि देखो प्रश्नोत्तर न० ७८ व न० १६७ अध्याय प्रथम ।

प्रश्न ४६—गेज ग्लास बायलर की रक्षा कैसे करता है ?

उत्तर—गेज ग्लास बायलर के भीतर पानी को दिखाता है, अर्थात् भीतर की अवस्था बताता रहता है । यदि भीतर की अवस्था का ज्ञान न हो तो बायलर की रक्षा किस प्रकार हो सकती है ।

प्रश्न ४७—गेज ग्लास कहां लगाया जाता है ?

उत्तर—गेज ग्लास फुट प्लेट (Foot plate) पर दो काकों (Cocks) के बीच होता है जिसको गेज कौलम काक (Gauge column cock) कहते हैं । एक काक प्लेट के नीचे वाले छिद्र पर लगा होता है जिस को गेज कौलम वाटर काक कहते हैं और दूसरा काक प्लेट के ऊपर वाले छिद्र पर जो कि स्टीम में खुलता है, लगा होता है । ग्लास में ऊपर स्टीम का प्रेशर और पानी होने से, पानी की सतह बायलर के पानी की सतह के समतल रहती है ।

वाटर काक के थोड़ा नीचे ब्लोथरु काक (Blow through cock) होता है जो कि ऊपर वाले छिद्र साफ़ करने और गेज ग्लास टैस्ट (Test) करने के काम आता है।

प्रश्न ४८—गेज ग्लास लगाने की विधि क्या है ?

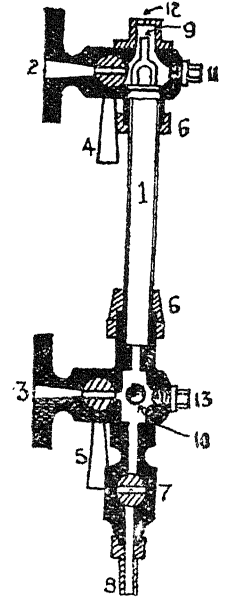
उत्तर—गेज गलास दो पैकिन्ग नटों (Packing nuts) के बीच रखा जाता है । यह नट गेज कौलम काक के ही भाग हैं ।

ग्लास लगाने की विधि यह है, कि पहले पुराना टूटा हुआ ग्लास और पुराना पैकिंग निकाल देते हैं और अच्छी सफ़ाई कर देते हैं फिर दोनों पैकिंग नट लगाकर ऊपर वाले थम्ब स्क्रयु (Thumb screw) को निकालकर गेज ग्लास डाल देते हैं । ध्यान रहे कि ग्लास इतना लम्बा हो कि नीचे वाले काक की सीट (Seat) पर बैठा हुआ हो और ऊपर वाले काक के छिद्र से थोड़ा नीचे हो ।

इसके पश्चात् ग्लास को जोर से नीचे बिठाते हुए नीचे और ऊपर रबड़

और डोरीं का पैकिंग गोल रीति से भर देते हैं और पैकिंग नट को हाथ के ज़ोर से कस देते हैं। फिर वाटर काक में बाल वाल्व (Ball valve) और स्टीम काक में ग्लोब वाल्व (Globe valve) रखकर थम्ब स्क्रयू (Thumb screw) लगा देते हैं। जब बायलर गर्म हो जावे तो पैकिंग नट हाथ के ज़ोर से और अधिक कस देते हैं, ता कि उसमें ढीलापन न रह जावे और पैकिंग नट से स्टीम या पानी निकलता न रहे।

देखो चित्र न० ५ ड्युरैंस टाइप (Dewrance type) गेज ग्लास।

(१) ग्लास
(२) बायलर का ऊपर वाला छेद
(३) बायलर का निचला छेद
(४) गेज कौलम स्टीम काक
(५) गेज कौलम वाटर काक
(६) स्टीम और वाटर काक
(७) ब्लोथरु काक पैकिंग नट
(८) ड्रेन पाइप
(९) ग्लोब वाल्व
(१०) बाल वाल्व
(११) स्टीम काक थम्ब स्क्रयू
(१२) ऊपरला थम्ब स्क्रयू
(१३) वाटर काक थम्ब स्क्रयू

चित्र न० ५

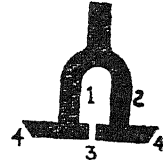
प्रश्न ४९—बाल वाल्व लगाने का क्या लाभ है ?

उत्तर—बाल वाल्व अपने भार से नीचे बैठा रहता है, परन्तु जब कभी ग्लास टूट जाए तो बायलर के अन्दर का स्टीम और पानी का प्रैशर बाल वाल्व को उठाकर ग्लास के नीचे सीटिंग पर बिठा देता है जिससे गर्म पानी बाहर निकलना बन्द हो जाता है और इन्जन के कर्मचारी न केवल जलने से बच जाते हैं, किन्तु वाटर काक सहज में बन्द भी कर सकते हैं।

प्रश्न ५०—ग्लोब वाल्व (Globe valve) लगाने से क्या लाभ है ?

उत्तर—ग्लोब वाल्व की बनावट के लिए देखो चित्र न० ६। यह एक विशेष प्रकार का वाल्व होता है जो कि अपने भार से ग्लास के ऊपर सीट न० ४ पर बैठा रहता है। इसके नीचे एक छोटा सा छिद्र न० ३ होता है जिसके रास्ते बायलर का स्टीम ग्लास के पानी के ऊपर अपना दबाव डालता रहता है। जब कभी ग्लास टूट जाए तो स्टीम की धार ग्लोब वाल्व पर पड़ती है।

1 2
4 3 4
चित्र न० ६

यह नियम है कि धार के आगे न्यून-से न्यून रोक ठहर सकती है। ग्लोब वाल्व की दो दिशाएँ होती हैं एक खोखली और बड़ी और दूसरी ठोस छोटी और गोल। धार के आगे छोटी ठोस तरफ घूम कर आ खड़ी होती है, और जब धार ठोस तरफ से टकराती है तो उसका वेग शान्त पड़ जाता है और स्टीम काक के बंद करने में बाधक नहीं होता।

प्रश्न ५१—कौन से कारण ग्लास की आयु को कम करते रहते हैं ?

उत्तर—(१) ग्लास के सिरे स्टीम और पानी के साथ हर समय रहने से पतले पड़ जाते हैं और समय आता है कि वह स्टीम का प्रैशर न सहारने के कारण फट जाते हैं। इस लिए ग्लास को हर मास बदल देना चाहिए।

(२) पैकिंग नट से स्टीम का थोड़ा-थोड़ा निकलते रहना और बिन्दु २ करके गिरते रहना ग्लास को काटता रहता है, और गर्म सरद करता रहता है, जिससे कि उसकी आयु कम हो जाती है।

(३) यदि ग्लास और पैकिंग नट (Packing Nut) एक सीध में न हों तो टेढ़ा पैकिंग होने से ग्लास टूटते रहते हैं।

(४) पैकिंग बहुत कठोर हो तो गर्म होकर फैलता है और ग्लास को तोड़ देता है

(५) बायलर का पानी अधिक भर दिया गया हो तो भी ग्लास टूटने की संभावना है।

प्रश्न ५२—गेज ग्लास ग़लत सतह कैसे बता सकता है ?

उत्तर—यदि किसी कारण से बायलर का ऊपर का छिद्र बन्द हो जावे या जान बूझ कर स्टीम काक बन्द कर दिया जाए तो पानी की सतह पर प्रैशर न होने से बायलर के भीतर का स्टीम प्रैशर पानी को दबाकर ग्लास के ऊपर तक पहुँचा देता है अर्थात् यदि ग्लास में कम पानी हो तो अधिक दिखाई देगा। देखने वाले को ऐसा प्रतीत होगा कि पानी अधिक भरा है। परन्तु जब पानी भरा हुआ दीखने पर भी लैड प्लग पिघल जायेंगे तब धोके का अनुमान होगा।

प्रश्न ५३—गेज ग्लास टैस्ट (Test) करने की विधि क्या है ?

उत्तर—गेज ग्लास टैस्ट करने का अभिप्राय है :—

(१) स्टीम काक का रास्ता और बायलर का छेद, (२) वाटर काक का रास्ता और बायलर का छेद और (३) ब्लोथ्रू काक का रास्ता इन सबको देखना कि यह सब साफ़ हैं या नहीं। यदि साफ हों तो ग्लास कदापि धोका नहीं दे सकता यदि साफ़ न हों तो साफ़ करलेने चाहिएं, ताकि ग्लास किसी समय धोखा न दे जाए।

स्टीम काक और वाटर काक को बन्द करदें और ब्लोथ्रू काक को खोलकर देखें कि बिना प्रैशर पड़े पानी नीचे गिरता है अथवा नहीं। यदि पानी गिरे तो ब्लोथ्रू काक का रास्ता साफ़ है। इसके पश्चात् स्टीम काक बन्द रहने दें वाटर काक खोल दें और ब्लोथ्रू काक खोलकर देखें कि पानी स्टीम सहित गिरता है अथवा नहीं। यदि गिरता है तो बायलर का छिद्र और रास्ता साफ़ है। इसके पश्चात् वाटर काक बन्द करदें, स्टीम काक खोल दें, ब्लोथ्रू काक खोलकर देखें यदि स्टीम निकलता हो तो बायलर के स्टीम का छेद और रास्ता साफ़ हैं। इसके पश्चात् स्टीम और वाटर काक खोलकर पानी की सतह देख लें।

इसके पश्चात् दूसरा गेज ग्लास इसी प्रकार टेस्ट करें और दोनों ओर के ग्लासों की सतह की तुलना कर लें।

प्रश्न ५४—गेज ग्लास में पानी किस सतह पर रखना चाहिए ?

उत्तर—पानी की सतह उस अवस्था पर निर्भर है जिस पर कि इन्जन काम कर रहा हो। यदि इन्जन नीचाई की ओर जा रहा हो तो पानी की सतह आधे ग्लास से कम होनी चाहिए क्योंकि जब इन्जन समतल स्थान पर जावेगा तो पानी की सतह ऊँची हो जायगी। इसी प्रकार यदि इन्जन ऊँचाई पर जा रहा हो तो पानी स्टीम काक के नट के बिल्कुल समीप रखना चाहिए, ताकि समतल स्थान पर कम न हो जाए। साधारण और अच्छी स्थिति में समतल मार्ग पर पानी स्टीम काक के नट के नीचे या तीन चौथाई ग्लास के बिल्कुल समीप होना चाहिए। पानी दृष्टि से ओझल कदापि नहीं होने देना चाहिए, चाहे स्टीम काक नट के ऊपर होकर या वाटर काक के नट से नीचे होकर ओझल हो।

प्रश्न ५५—बायलर के गेज ग्लास के वाटर काक का छिद्र क्राउन प्लेट से कितना ऊपर होता है अर्थात् यदि वाटर काक के छिद्र से पानी चढ़ता दीखता हो तो क्राउन प्लेट पर कितना पानी होगा ?

उ त्त र—पुराने बायलरों में क्राउन प्लेट समतल होती है और पानी का छिद्र १$\frac{1}{2}$ इंच के लग-भग ऊपर होता है, इसलिए १$\frac{1}{2}$ इन्च पानी प्लेट पर होता है। परन्तु वर्तमान बायलरों में क्राउन प्लेट ३३ फुट में एक फुट के हिसाब से झुकी होती है, अर्थात् पीछे की ओर से नीची और अगली ओर से ऊँची। ऐसे बायलरों में यदि पानी गेज़ ग्लास के निचले छिद्र के निकट हो तो क्राउन प्लेट की पिछली ओर १$\frac{1}{2}$ इन्च पानी अवश्य होगा परन्तु क्राऊन प्लेट के अगले भाग पर १$\frac{1}{2}$ इंच पानी नीचे होगा। इस अवस्था में वाटर काक के निचले नट से ऊपर पानी रखना चाहिए।

प्रश्न ५६—वर्तमान बायलरों में क्राऊन प्लेट को ढलवान अवस्था में लगाने की आवश्यकता क्यों पड़ी।

उ त्त र—ढलवान प्लेट बाहिर से अच्छी प्रकार देखी भाली जा सकती है यदि कहीं से फटी हो या फटने के चिह्न हों, तो वह साफ देखे जा सकते हैं। दूसरे इस प्रकार से फ़ायर बक्स की ट्यूब प्लेट बड़ी बन सकती है और अधिक नालियाँ लगाई जा सकती हैं। तीसरे कम्बसशन चैम्बर (Combustion Chamber) बड़ा बन सकता है (देखो प्रश्नोतर न० ७१ अध्याय इति) क्राऊन प्लेट पर पानी भी नहीं ठहर सकता।

प्रश्न ५७—गेज ग्लास की लम्बाई और मोटाई और गेज ग्लास प्रोटैक्टर (Protactor) की लम्बाई और चौड़ाई पहले क्या थी और अब क्या है?

उ त्त र—नए और पुराने बायलरों में स्टीम के छिद्र और पानी के छिद्र के बीच में तीन प्रकार की दूरी मिलती है। किसी बायलर में यह दूरी ११ इंच किसी में १२ इन्च और किसी में १३$\frac{1}{4}$ इंच होती है और उनमें ९$\frac{1}{2}$ इंच १०$\frac{1}{2}$ इन्च और ११$\frac{1}{2}$ इन्च लम्बे ग्लास लगाए जाते थे। यह ग्लास $\frac{5}{8}$ इन्च मोटे होते हैं। प्रोटैक्टर का साईज़ भी अलग था अर्थात ६$\frac{7}{16}$ इन्च ७$\frac{7}{16}$ इन्च और ८$\frac{11}{16}$ इंच लम्बाई में और २$\frac{1}{8}$ इन्च चौड़ाई में। परन्तु अब यह अन्तर दूर कर दिया गया है। नट बदल कर हर प्रकार के लिए ग्लास की लम्बाई ८ इन्च, मोटाई $\frac{5}{8}$ इन्च और प्रोटैक्टर की लम्बाई ६$\frac{7}{16}$ इन्च और चौड़ाई २$\frac{1}{8}$ इन्च करदी गई है ताकि एक ही प्रकार के ग्लास और प्रोटैक्टर प्रयोग में लाये जा सकें।

प्रश्न ५८—कलिंगर ग्लास (Klinger glass) की बनावट क्या है?

उ त्त र—कलिंगर ग्लास में स्टीम काक और वाटर काक डियुरैन्स (Dewrance) ग्लास की प्रकार के ही होते हैं, परन्तु पैकिंग नट और ग्लास

के स्थान पर एक पीतल का चौकोर खोखला लम्बा बरतन होता है जिस के एक ओर बड़ा मोटा शीशे का टुकड़ा होता है। यह गेज ग्लास दो काम आता है। एक बायलर का पानी दिखाता है और दूसरा अलग प्रोटैक्टर (Protactor) की आवश्यकता नहीं पड़ती। देखो चित्र नं० ७।

चित्र में नं० १ चौरस बरतन है।

नं० २ ग्लास यह आधा इन्च मोटा टुकड़ा होता है।

नं० ३ स्टीम काक जाँएट। बायलर के साथ वहाँ लगा है जहाँ बायलर का स्टीम का छिद्र है

नं० ४ वाटर काक जाँएट। यह बायलर के पानी वाले छिद्र के ऊपर लगा है।

नं० ५ गेज कालम स्टीम काक। (Gauge Column Steam Cock)

नं० ६ गेज कालम वाटर काक। (Gauge Column Water Cock)

नं० ७ ब्लोथ्रू काक। (Blow Through Cock)

नं० ८ ड्रेन पाईप। (Drain Pipe)

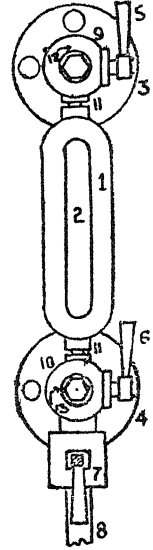
नं० ९-१० वह भाग जहाँ स्टीम काक और वाटर काक लगे हैं अर्थात् ऊपर नीचे वाला आर्म (Arm)

चित्र नं० ७

नं० ११ ग्लास और काक के बीच जोड़। स्टफिंग बक्स (Stuffing Box)

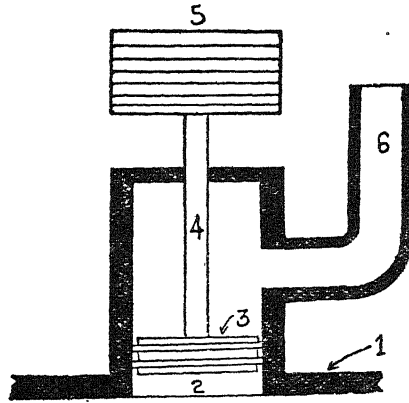
नं० १२-१३ थम्ब स्क्रयू। (Thumb Screw)

प्रश्न ५९—सेफ्टी वाल्व (Safety valve) बायलर की रक्षा करने वाला क्यों कहा गया है?

उत्तर—बायलर की शक्ति एक विशेष प्रैशर (Pressure) पर टैस्ट की जाती है, और उसके पश्चात एक ऐसा प्रैशर निश्चित् किया जाता है जिससे ऊपर प्रैशर बढ़ाना मना होता है। स्टीम घड़ी पर लाल रंग की लकीर डालदी जाती है। इसप्रैशर को बायलर वर्किंग प्रैशर (Boiler Working Pressure) अर्थात् बायलर के काम करने वाला प्रैशर कहते हैं। ध्यान न देने से ऐसा समय आ सकता है, कि स्टीम का प्रैशर उस लाल चिह्न से ऊपर हो जाए और बायलर को हानि पहुँचाए। इसलिए बायलर की रक्षा के लिए सेफ्टी वाल्व लगा दिए हैं, ताकि जब निश्चित सीमा से प्रैशर बढ़े और इन्जन पर काम करने वालों का ध्यान उस ओर न हो, तो वह बढ़ा हुआ स्टीम अपने आप सेफ्टी

वाल्व के रास्ते बाहर निकल जाए, और ज्यूँही यह प्रैशर निश्चित सीमा के समान हो, या कम हो जाए, सेफ़टी वाल्व स्टीम निकालना बन्द करदे। इसी विशेषता के कारण सेफ़टी वाल्व को बायलर की रक्षा करने वाला माना गया है।

प्रश्न ६०—सेफ़टी वाल्व निश्चित सीमा से बढ़ा हुआ प्रैशर बाहर कैसे निकाल देता है?

चित्र नं० ८

उत्तर—देखो चित्र नं० ८। चित्र में बहुत पुराना सेफटी वाल्व दिखाया गया है, जो बनावट में बिलकुल सादा है जिसके सम्बन्ध में कहा जा सकता है कि इस से अच्छा सेफटी वाल्व अभी तक नहीं बना। नं० १ बायलर की रूफ प्लेट(Roof Plate) है, जिस पर सेफटी वाल्व लगाया जाता है।

नं० २ एक पाइप है।

नं० ३ एक स्टीम टाईट (Steam Tight) पिस्टन (Piston) है जिस पर रिंग (Ring) लगे हैं और जो बायलर का स्टीम बाहिर नहीं जाने देते।

नं०४ पिस्टन राड (Piston Rod) है जो पिस्टन के साथ लगा है।

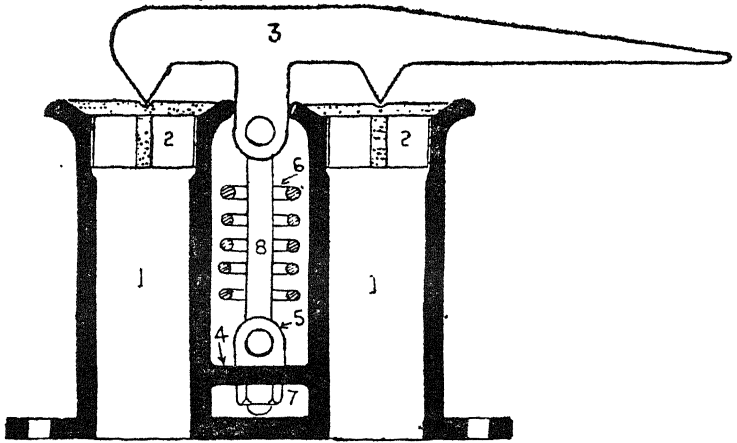
नं० ५ बोझ है।

नं० ६ पाइप के एक ओर एगज़ास्ट पाईप (Exhaust Pipe) लगाया है।

कल्पना करो, कि पिस्टन का क्षेत्र ४ वर्ग इंच है और बायलर के काम करने वाला प्रैशर १८० पौंड। जब बायलर में १८० पौंड प्रैशर का स्टीम होगा, तो पिस्टन के नीचे १८०×४=७२० पौंड स्टीम का प्रैशर पड़ेगा। यदि बोझ नं० ५ भी ७२० पौंड हो तो दोनों भार समान रहेंगे। अब यह समझ लो कि नीचे का प्रैशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच की अपेक्षा १८१ पौंड प्रति वर्ग इंच हो गया तो पिस्टन के नीचे का प्रैशर १८१×४=७२४ पौंड हो जायगा। ऊपर का भार चूँकि ७२० पौंड है और नीचे का ७२४ पौंड इसलिए पिस्टन ४ पौंड के अन्तर से उठ खड़ा होगा और सिरे पर पहुँच जायगा। क्योंकि एगज़ास्ट पाइप नं० ६ रास्ते में है। वहाँ से स्टीम प्रथक होना आरम्भ हो जायगा और पृथक होता रहेगा जब तक कि नीचे का प्रैशर ७२४ से ७१६ पर नहीं आ जाता।

जैसा कि ऊपर वर्णन किया गया है। यह वाल्व बहुत ही अच्छा था,

परन्तु एक दोष के कारण इसका प्रयोग बन्द कर दिया गया है।
दोष यह था, कि जिसका जी चाहे भार के ऊपर भार रखकर भार को बढ़ा दे और बायलर की रक्षा में बाधक हो। भार के स्थान पर स्प्रिंग का प्रयोग किया गया और एक नया सेफ्टी वाल्व तैयार किया गया जिसका नाम रैम्ज़ बौटम (Rams Bottom) सेफ़्टी वाल्व रखा गया।

प्रश्न ६१—रेम्ज़ बौटम (Rams Bottom) सेफ़्टी वाल्व की बनावट क्या है ?

चित्र नं० ६

उत्तर—देखो चित्र नं० ५। चित्र में एक बायलर की प्लेट पर सेफ़्टी वाल्व लगा है। नं० १ दो पिल्लर (Piller) हैं जो कि वास्तव में दो पाइप हैं।

नं० २ वाल्व हैं जो पिल्लर के ऊपर की सीट पर बैठे हैं।

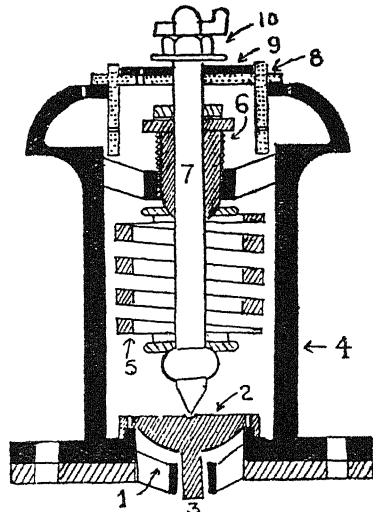
नं० ३ लीवर (Cowtail) है। लीवर के बीच में एक छिद्र है। ब्रिज (Bridge) नं० ४ के बीच एक काबला नं० ५ है जिसमें भी एक छिद्र है। दोनों छिद्रों के बीच एक स्प्रिंग (Spring) नं० ६ है। स्प्रिंग का जितना भार रखना आवश्यक हो, उतना ही ब्रिज पर लगे हुए काबले के नट नं० ७ को कस देते हैं। स्प्रिंग के भीतर नं० एक सेफ्टी लिंक़ (Safety link) है जो स्प्रिंग के टूटने पर वाल्व को उड़ जाने से बचाती है। कल्पना करो कि प्रति वाल्व का क्षेत्र ३ वर्ग इंच है। दोनों का ६ वर्ग इंच हुआ। यदि बायलर के अन्दर का प्रैशर १८० पौंड निश्चित हो तो स्प्रिंग का बोझ १८०×६=१०८० पौंड रखना पड़ेगा ताकि ज्यों ही नीचे का प्रैशर १०८१ पौंड हो जावे, वाल्व खुल जावें और अधिक प्रैशर बाहर निकल जावे।

प्रश्न ६१—रैम्ज़ बौटम सेफ़टी वाल्व अच्छा क्यों नहीं माना गया ?

उत्तर—वास्तव में रैम्ज़ बौटम बनाने वाले में तो कोई दोष नहीं है। दोष है तो स्प्रिंग में। स्प्रिंग भार के रूप में प्रयोग नहीं किया जा सकता और जब स्प्रिंग भार के रूप में प्रयोग किया जाता है तो उसका बोझ वास्तविकता से बढ़ जाता है। उदाहरणतया १०८० पौंड का स्प्रिंग ही ले लो। जब स्टीम का प्रैशर १०८० पौंड से अधिक हो जावे तो आवश्यक है कि जब वाल्व अपने स्थान से उठेंगे तो स्प्रिंग खींचा जायगा और स्प्रिंग का खींचा जाना उसका बोझ बढ़ाना होगा। हिसाब लगाया गया है कि यदि ऐसा स्प्रिंग १⁄१६ इंच खींचा जावे, या दबा कर छोटा किया जावे तो उसका भार १०० पौंड के समीप बढ़ जायगा अर्थात् अपने आप ही १०८० पौंड की अपेक्षा ११८० पौंड हो जायगा। इसके अतिरिक्त नीचे का प्रैशर जो कठिनता से ५—६ पौंड बढ़ा होगा, १०० पौंड की अपेक्षा प्रभाव में कम रहेगा। यह परिणाम होगा कि जब वाल्व नीचे होगा तब स्टीम का प्रैशर अधिक होगा और जब वाल्व उठेगा तो स्प्रिंग का भार अधिक होगा। यह खिंचा खिंच स्थापित रहेगी। कभी वाल्व खुलेगा कभी बन्द होगा। परिणाम यह होगा कि बायलर का अधिक प्रैशर स्वतन्त्रता से न निकलने के कारण बायलर में इकट्ठा होता जायगा और बायलर को हानि पहुँचा देगा।

प्रश्न ६२—रासपौप (Ross Pop) सेफ़टी वाल्व की बनावट क्या है ?

उत्तर— देखो चित्र नं० १०। यह वाल्व बायलर की प्लेट पर लगा होता है। नं० १ पाईप के रूप का रास्ता है जिस पर नं० २ एक वाल्व है। यह विशेष रूप का बना है। इसको सीधा रखने के लिए नीचे एक लम्बा गोल टुकड़ा नं० ३ लगा है। वाल्व के भीतर की ओर एक सीटिंग (Seating) है, और वाल्व के बाहर की ओर एक (Lip) है। लिप और अन्दर की सीटिंग के बीच गोलाई में छोटे-छोटे छिद्र हैं।

नं० ४ एक बर्तन है जिसमें स्प्रिंग और वाल्व सम्भाले गए हैं।

चित्र नं० १०

नं० ५ स्प्रिंग है जो वाल्व पर भार डालता है।

नं० ६ एडजस्टिंग नट (Adjusting Nut) और चैक नट (Check Nut) है जो स्प्रिंग का बोझ बढ़ाने या घटाने के लिए कसा जाता है, या ढीला किया जाता है।

नं० ७ स्पिन्डल (Spindle) - स्प्रिंग उसके ऊपर पड़ा रहता है, और स्प्रिंग का बोझ स्पिन्डल के रास्ते वाल्व पर पड़ता है।

नं० ८ एक टोपी है, जो बर्तन के ऊपर रक्खी रहती है। इस टोपी के चारों ओर एक कटाई सी है। बायलर से बाहर निकलने वाला स्टीम पहले टोपी के नीचे आता है। उसको ऊपर उठाने के पश्चात् काटे हुए स्थान से हो कर बाहर निकलना आरम्भ होता है। इस टोपी के ऊपर वाली प्लेट में छः अथवा सात छिद्र भी निकले हुए हैं।

नं० ९ एक छिद्र वाली प्लेट है। जो टोपी के ऊपर पड़ी रहती है। इस प्लेट के कारण टोपी के जितने छिद्र खोलने की आवश्यकता हो उतने ही खोले जा सकते हैं।

नं० १० नट और काटर है जो स्पिन्डल के ऊपर चढ़ाया जाता है। नट और टोपी के बीच $\frac{1}{16}$ इंच की दूरी रखते हैं।

प्रश्न ६३—रास पौप सेफ़्टी वाल्व, रैम्ज़ बौटम सेफ़्टी वाल्व से किस अवस्था में अच्छा है?

उत्तर—रास पौप में वह दोष नहीं है, जो रैम्ज़ बोटम में है अर्थात् स्प्रिंग के बढ़े हुए भार का वाल्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता और वह रैम्ज़ बौटम की तरह खुलता और बन्द नहीं होता किन्तु एक दम खुलकर अधिक स्टीम को बाहर निकाल देता है और बायलर का प्रैशर ३ पौंड प्रति वर्ग इंच से लेकर ५ पौंड प्रति वर्ग इंच तक कम कर देता है।

(२) यह क्षेत्र में छोटा है, और बड़े बायलरों पर लगाया जा सकता है।

(३) इसका स्प्रिंग दबने वाला है, रैम्ज़ बौटम में स्प्रिंग खुलने वाला है।

(४) इसका वाल्व सीधा चलता है। स्पिन्डल सीधा उठता है, स्प्रिंग सीधा चलता है, इसलिए इसमें रैम्ज़ बौटम की तरह लीवर अर्थात् (Cow tail) लगाने की आवश्यकता नहीं होती। रैम्ज़ बौटम में वाल्व प्रायः टेढ़े हो जाते हैं क्योंकि वाल्व या स्प्रिंग को सीधा चलाने के लिए कोई उपाय नहीं।

(५) बायलर में यदि स्टीम हो तो स्टीम का प्रैशर कम करके यह सेफ़्टी वाल्व एडजस्ट हो सकता है परन्तु यदि रैम्ज़ बौटम सेफ़्टी वाल्व एडजस्ट

(Adjust) करना हो, तो बायलर की आग गिराकर उसे ठन्डा करना पड़ेगा। एडजस्ट करने के पश्चात फिर स्टीम पैदा करना होगा। ऐसा बार-बार करना पड़ेगा।

प्रश्न ६४—रास पौप सेफटी वाल्व के काम करने का क्या ढंग है अर्थात यह स्टीम को तत्काल कैसे निकाल देता है। इस पर स्प्रंग के बढ़े हुए प्रैशर का प्रभाव क्यों नहीं होता ?

उत्तर—रास पौप वाल्व का रूप जैसा कि प्रश्नोतर नं० ६१ में वर्णन किया गया है एक विशेष प्रकार का है, अर्थात् इसके भीतर की ओर एक सीटिंग है और बाहिर के घेरे में एक लिप है। स्प्रंग का बोझ अन्दर की सीटिंग के क्षेत्र के हिसाब से निश्चित किया जाता है, परन्तु जब वाल्व उठता है तो दो काम एक ही समय में होते हैं। एक यह कि स्प्रंग का भार बढ़ जाता है, दूसरा यह कि वाल्व के भीतर का क्षेत्र बायलर के स्टीम के सन्मुख हो जाता है। लिप के अन्दर का क्षेत्र इतना अधिक होता है कि उस पर प्रभाव डालने वाला प्रैशर स्प्रंग के भार से अत्यधिक हो जाता है और वाल्व खुलकर अधिक प्रैशर बाहर निकाल देता है।

निम्न लिखित उदाहरण इस पर अच्छी प्रकार प्रकाश डाल देगा। कल्पना करो कि वाल्व के भीतर की सीटिंग का क्षेत्र फल=३ वर्ग इंच। वाल्व के लिप के अन्दर का क्षेत्र फल=४ वर्ग इंच। बायलर का निश्चित् प्रैशर=१८० पौंड प्रति वर्ग इंच। स्प्रंग का निश्चित भार=१८०×३=५४० पौंड। यदि स्टीम प्रैशर १८१ पौंड प्रति वर्ग इंच हो जावे तो वाल्व के नीचे का प्रैशर १८१×३= ५४३ पौंड होगा। इस लिए वाल्व उठ जायगा। उठने के पश्चात् और ३/१६ इंच दबने पर स्प्रंग का भार बढ़ जायगा। लग-भग ६० पौंड बढ़ेगा। स्प्रंग का बोझ दबने के पश्चात्=५४०+६०=६०० पौंड। लिप के भीतर स्टीम का प्रैशर= १८१×४=७२४ पौंड अर्थात् ७२४−६००=१२४ पौंड का अधिक प्रैशर वाल्व को तत्काल उठा देगा और ३/१६ इंच के समीप वाल्व ऊँचा होकर स्टीम को तुरंत निकाल देगा।

प्रश्न ६५—कैप और छिद्र वाली प्लेट का क्या लाभ है?

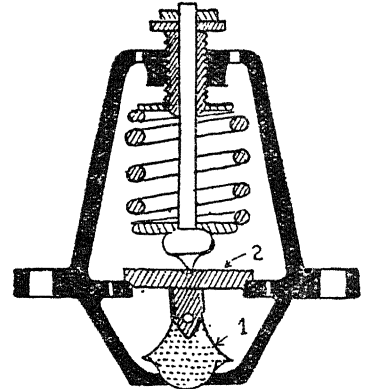
उत्तर—जब वाल्व प्रथम बार अपनी सीटिंग से उठता है तो थोड़ा सा अधिक प्रैशर वाला स्टीम वाल्व के छिद्रों के रास्ते बाहर निकलना प्रारम्भ कर देता है। यह निकलता हुआ स्टीम टोपी के नीचे जाकर टोपी को ऊपर उठा देता है और स्पिन्डल के नट पर नीचे से भार पड़ता है। यह भार बायलर के प्रैशर के साथ मिलकर वाल्व को ऊपर उठा देता है और स्प्रंग का अधिक भार अपना प्रभाव खो बैठता है। कैप (Cap) का दूसरा लाभ यह है, कि टोपी

(Cap) के नीचे स्टीम होने से स्टीम निकल जाने पर वाल्व तत्काल सीटिंग पर नहीं आ बैठता किन्तु धीरे २ बैठता है। छिद्र वाली प्लेट वाल्व के ऊपर जाने और नीचे आने का समय निश्चित् करती है। यदि छिद्र अधिक खोले जावें तो वाल्व देर से खुलेगा और तत्काल बन्द हो जाएगा क्योंकि पृथक होने वाला स्टीम टोपी के नीचे कम प्रैशर डालेगा। यदि सब छिद्र बन्द कर दिए जायें तो टोपी के नीचे प्रैशर अधिक होने से वाल्व तत्काल खुलेगा और देर से बन्द होगा। छिद्र के घटाने बढ़ाने से इच्छानुसार समय की सीमा निश्चित् की जा सकती है।

प्रश्न ६६—सेफ़टी वाल्व का क्षेत्र कितना होना चाहिए और कितने सेफ़टी वाल्व बायलर पर लगाने चाहिएं ?

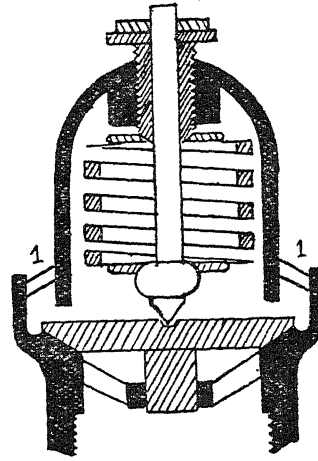
उत्तर—सेफ़टी वाल्व का क्षेत्र और उनकी संख्या इस बात पर निर्भर है कि बायलर एक मिन्ट में कितना स्टीम पैदा कर सकता है। सेफ़टी वाल्व से स्टीम निकलने का रास्ता इतना बड़ा या इतना अधिक अवश्य होना चाहिए कि जितना स्टीम वह एक मिनट में पैदा करे उतना ही सेफ़टी वाल्व के रास्ते एक मिनट में निकाल दे ताकि अधिक प्रैशर एकत्र ना हो सके। बायलर एक मिन्ट में कितना स्टीम पैदा कर सकता है, इसका हिसाब लगाने के लिए देखो, प्रश्नोतर नं० १४६ प्रथम अध्याय।

प्रश्न ६७—काक बर्न (Cock Burn) सेफ़टी वाल्व और रास पौप सेफ़टी वाल्व में क्या अन्तर है। काक बर्न कहां लगाया जाता है ?

उत्तर—देखो चित्र न० ११ यह वाल्व स्टीम कोच (Steam coach) पर लगे होते हैं। क्षेत्र के बहुत छोटे होते हैं। यह रास पौप के नियम पर काम करते हैं। अर्थात् स्प्रिंग अजस्ट करने के लिए छोटे क्षेत्र की सीटिंग होती है, और स्प्रिंग के बढ़े हुए भार का बोझ सम्भालने के लिए बड़े क्षेत्र की सीटिंग। अन्तर केवल इतना है कि रास पौप के समान एक वाल्व में दो सीटिंग होने की अपेक्षा छोटी सीटिंग का वाल्व न० १ नीचे लगा है और बड़ी सीटिंग का वाल्व न० २ ऊपर लगा है। दूसरे कैप और छिद्र वाली प्लेट नहीं लगाई गई।

चित्र नं० ११

प्रश्न ६८—नाथन (Nathan) सेफ़टी वाल्व कहां लगे होते हैं उनकी बनावट कैसी है ?

चित्र नं० १२

उत्तर—देखो जित्र न० १२। इसका वाल्व भी रास पौप के समान काम करता है। यह वाल्व एमैरीकन बायलर (C. W. D.) पर लगे हुए हैं, इसमें काक बर्न के समान टोपी और छिद्र वाली प्लेट नहीं लगाई गई। बालव की बनावट में थोड़ा अन्तर है। भीतर की सीटिंग और बाहर के लिप के स्थान में वाल्व की बड़ी चपटी सीटिंग होती है। जब वाल्व सीटिंग पर बैठा होता है, तो छोटे क्षेत्र का भाग स्टीम के सामने होता है। जब वाल्व सीटिंग से उठता है, तो सारा वाल्व स्टीम के सामने होकर नीचे का प्रेशर बढ़ा देता है। दूसरा बड़ा अन्तर यह है, कि स्टीम सेफ़टी वाल्व के बर्तन के छिद्रों से न निकलकर सेफ़टी वाल्व के चारों ओर बने हुए रास्ता नं० १ से बाहर निकलता है। जिससे कि सेफ़टी वाल्व का स्प्रंग ज़ंग वाला नहीं हो सकता।

प्रश्न ६९—इन्जैक्टर बायलर की रक्षा कैसे करता है ?

उत्तर—इन्जैक्टर ही है, जिसके द्वारा बायलर में पानी भर सकते हैं, स्टीम ले सकते हैं, और प्लेटों पर पानी रख सकते हैं, ताकि किसी समय प्लेटें जल न जावें। इन्जैक्टर की बनावट और विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय तीसरा।

बायलर में लगी हुई अन्य वस्तुएं

प्रश्न ७०—आर्च ट्यूब (Arch tube) कहां लगी होती हैं और क्यों लगाई जाती है ?

उत्तर—आर्च ट्यूब अन्दर के फ़ायर बक्स की पिछली प्लेट और ट्यूब प्लेट के निचले भाग के बीच लगाई जाती हैं इनमें पानी भरा रहता है। इनके तीन लाभ हैं—

(१) पानी जलाने का रास्ता बढ़ाना।

(२) पानी की लहरों को स्वतन्त्रता से चक्र देना।

(३) डाट को सम्भाले रखना। देखो चित्र नं० २ न० २६।

प्रश्न ७१—डाट (Brick Arch) कहां लगाई जाती है और उसके क्या लाभ है ?

उ त्त र—डाट फ़ायर बक्स में ट्यूब प्लेट के नीचे और आधे रूप में लगाई जाती है। देखो चित्र नं० २ नं० ३०। डाट के लाभ यह हैं—

(१) दरवाज़े के रास्ते जाने वाली ठन्डी हवा को अपने नीचे ले लेना और उसको गर्म करके फिर नालियों पर जाने देना।

(२) आग की गरमी और ज्वाला को सीधा नालियों में जाने देने की अपेक्षा एक लम्बा रास्ता निश्चित् करना ताकि हवा और आग अच्छी प्रकार मिल सकें और पीछे व ऊपर वाली प्लेटों पर गर्मी पहुँच सके।

(३) आग ठन्डी हो जाने पर या गिर जाने पर फ़ायर बक्स का तापक्रम स्थिर रखना।

(४) नालियों के सिरे को ज्वाला से बचाना ताकि जल न जाएं या उन पर घोंसले की आकार के ढेर जम न जाएं।

(५) न जले कोयले के कण को दरवाज़े के रास्ते आने वाली हवा की सहायता से दूसरी बार जलाने वाली गर्मी का काम देना और नष्ट होने वाले कोयले से लाभ उठाना। विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय दूसरा प्रश्नोतर न० १५।

प्रश्न ७२—कम्बसशन चैम्बर (Combustion Chamber) किसे कहते हैं ?

उ त्त र—पुराने बायलरों में ट्यूब प्लेट सीधी खड़ी होती थी, परन्तु आजकल के बायलरों में ट्यूब प्लेट का अत्यधिक भाग बैरल (Barrel) के भीतर चला गया है देखो चित्र नं० २। यह फ़ायर बक्स का बढ़ा हुआ भाग कम्बसशन् चैम्बर कहलाता है। यह भाग इसलिए लगाया गया है, कि अधिक समय तक अनजला कोयला, जलाने वाली गर्मी और हवा आपस में मिलकर रहें ताकि नालीयों में कोयला नष्ट होने से पहले अच्छी प्रकार जल सके। विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोतर नं० २५।

प्रश्न ७३—फ़ायर ग्रेट (Fire Grate) किस प्रकार का होना चाहिए ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० २ नं० ८।

पुराने बायलरों में ग्रेट पतली व चपटी बार (Bars) से तैयार किया होता था। अब राकिंग ग्रेट (Rocking Grate) लगे हैं, जो स्टीम या हाथ के ज़ोर से एक शाफ़्ट पर घूम सकते हैं। जब आग भारी हो तो राख को गिरा देने के

काम आते हैं। इनके हिलाने से आग भी गिराई जा सकती है। फ़ायर ग्रेट का अगला भाग (Drop Plate) कहाता है। इसका राकिंग ग्रेट (Rocking Grate) से कोई सम्बन्ध नहीं होता। यह आगे की आग गिराने के लिए होता है। राकिंग ग्रेट में छिद्रों की दूरी के विषय के निमित्त देखो भाग दूसरा प्रश्नोत्तर नं० ३३।

प्रश्न ७४—आशपान (Ash Pan) किस लिए लगा है?

उत्तर—आशपान फ़ायर ग्रेट से गिरने वाली राख और आग को इकट्ठा करने के लिए होता है। आशपान में इकट्ठी की गई राख को नीचे गिराने का प्रबन्ध भी किया गया है। अर्थात् सलाईडिंग डैम्पर (Sliding Damper) और हौपर डैम्पर (Hopper Damper) लगाए गए हैं। सलाईडिंग डैम्पर आगे पीछे चलने वाले दरवाज़े का सा होता है और हौपर डैम्पर साधारण किवाड़ का सा होता है।

इस के अतिरिक्त आश्पान में बाहर की हवा पहुँचाने का भी प्रबन्ध किया गया है। और इस हवा को आगे और पीछे लगे हुए डैम्परों (Dampers) से आवश्यकता अनुसार घटा बढ़ा सकते हैं। वर्तमान समय के इन्जनों में डैम्पर आगे और पीछे लगाने की अपेक्षा दोनों ओर लगा दिए जाते हैं, ताकि सामने की तीव्र हवा निश्चित् सीमा से अधिक न जाने पाए। हवा की सीमा के लिए देखो प्रश्नोतर नं० २० अध्याय दूसरा।

प्रश्न ७५—ब्लो आफ़ काक (Blow Off Cock) कहाँ लगा होता है और किस काम आता है?

उत्तर—ब्लो आफ़ काक साधारणतः बायलर में दो स्थानों पर लगे होते हैं। एक थ्रोट प्लेट (Throat Plate) के उपर और दूसरे बैरल के नीचे। बायलर में जो पानी प्रयोग किया जाता है, उनमें कई पानी हलके होते हैं और कई भारी। जब पानी जलकर स्टीम बन जाता है, तो पानी के अन्दर मिली धातुएं बायलर की सतह पर बैठ जातीं हैं और कई दोष पैदा करती हैं। विशेष विवरण के लिए देखो भाग पहला प्रश्नोत्तर नं० १५८ से नं० १६३ तक। इन गन्दी धातुओं को रास्ते से दूर करने के लिए ब्लो आफ काक लगाए गए हैं। प्लेट पर लगा हुआ ब्लो आफ़ काक फ़ायर बक्स की तह अर्थात् फौन्डेशन रिंग (Foundation Ring) पर बैठा हुआ मैल निकालता है और बैरल के नीचे लगा हुआ ब्लो आफ़ काक बैरल की तह पर बैठी हुई गन्दगी निकालता है।

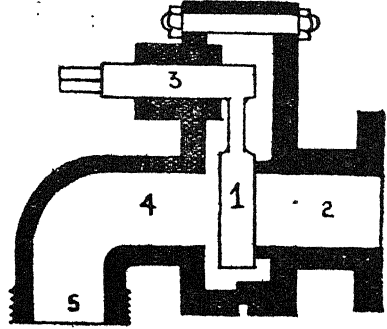
प्रश्न ७६—ब्लो आफ़ काक कितनी प्राकर के हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के प्रयोग में लाये जाते थे, परन्तु अब दो प्रकार के प्रयोग किए जाते हैं। पुराना जो साधारण पानी वाली टूटनी की तरह होता है, जिसको पलग टाईप (Plug Type) कहते हैं अब प्रयोग नहीं किया जाता क्योंकि जब इसमें भी मैल जम जावे तो खुल नहीं सकता बल्कि अधिकतर टूट जाता है। दो प्रकार के काक जो अब प्रयोग किए जाते हैं उनके नाम यह हैं ।

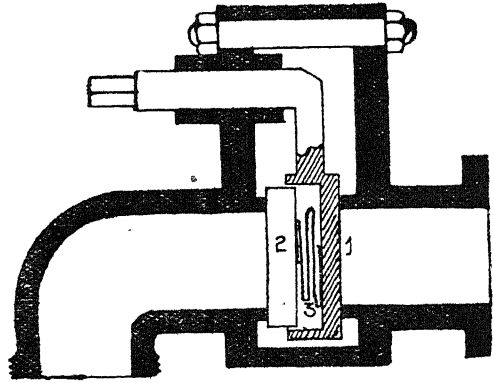
(१) ऐव्ररिट टाईप (Evrit Type)
(२) ऐवर लासटिंग टाईप (Ever Lasting Type)

प्रश्न ७७—ऐवरिट टाईप की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १३ ।

नं० १ एक घूमने वाला वाल्व है, जो बायलर से पानी निकलने वाले मार्ग नं० २ के ऊपर लगा है । नं० ३ एक स्पिण्डल (Spindle) है। सपिडंल पर क्रैंक और राड लगे होते हैं, जिनके खींचने पर वाल्व अपने स्थान से घूम जाता है, वायलर का पानी रास्ता नं० ४ से होता हुआ बलो आफ पाईप नं० ५ द्वारा बाहर निकल जाता है ।

चित्र नं० १३

प्रश्न ७८—ऐवर लासटिंग टाईप (Ever Lasting Type) बलो आफ़ काक की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १४ । इसकी रूप रेखा लग भग ऐवरिट टाईप की तरह है। अन्तर केवल इतना है कि बायलर के रास्ते को ढकने वाला अलग वाल्व नं० १ है, और निकास के रास्ते को ढकने वाला अलग वाल्व नं० २ है। यह दोनों वाल्व एक स्प्रंग न० ३ के द्वारा एक दूसरे को दूर धकेलते हैं और सीटिंग पर दबकर बैठते हैं । दोनों एक साथ अपने स्थान से घूमते हैं ।

चित्र नं० १४

प्रश्न ७९—बलो आफ़ काक को प्रयोग में लाने की क्या विधि है ?

उत्तर—बायलर का पानी गेज ग्लास के ऊपर वाले नट के बराबर कर लेना चाहिए। स्टीम प्रैशर बढ़ाकर सेफ़टी वाल्व के प्रैशर से कुछ कम कर लेना चाहिए। इसके पश्चात् बलो आफ़ थोड़ी देर खोलकर बन्द कर देना चाहिए। फिर आधा मिनट बलो आफ़ खोलना और आधा मिनट बन्द करना चाहिए। खोलने पर बायलर का मैला बाहिर निकल जायगा और बन्द करने पर आस पास का मैला बलो आफ़ के मुँह पर, सतह बराबर करने के लिए, आ जावेगा। दूसरी बार खोलने पर वह बाहिर निकल जायगा।

प्रश्न ८०—स्कम काक (Scum Cock) कहां और क्यों लगाया गया है ?

उत्तर—स्कम काक गेज ग्लास के समीप और नीचे वाले नट से दो इंच ऊपर फ़ुट प्लेट (Foot Plate) पर लगा रहता है। बायलर के प्लेट में छिद्र निकाल कर वहाँ पर काक और पानी निकालने वाला पाईप लगा देते हैं। झाग वाली मैल पानी की उपर वाली सतह पर जम जाती है और ब्लो आफ़ खोलने से बाहिर नहीं निकल सकती, ऐसी मैल को निकालने के लिए स्कम काक की आवश्यकता पड़ती है।

प्रश्न ८१—स्कम काक का प्रयोग कैसे करना चाहिए ?

उत्तर—स्कम काक को खोलने से पहले बायलर का पानी, स्कम काक के छिद्र के बराबर कर लेना चाहिए। यह काक गेज ग्लास के समीप इसलिए लगाया गया है, कि काक के बराबर पानी रखने में सुविधा हो। इसके पश्चात् स्कम काक खोलकर बायलर के पानी की सतह के ऊपर का मैल निकाल देना चाहिए। यह मैल क्या हानी पहुँचाता है, इसके लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १५८ अध्याय पहला।

प्रश्न ८२—मैनी फ़ोल्ड (Manifold) कहां लगा रहता है और क्या काम आता है ?

उत्तर—सिलन्डर के अतिरिक्त कई और स्थानों पर भी स्टीम का प्रयोग करना पड़ता है। उदाहरणात: इन्जैक्टर में, पम्प में, वैक्यम तैयार करने के लिए आदि। पुराने बायलरों में यह स्टीम डोम से लिया जाता था, परन्तु यह विधि सफल न हुई क्योंकि पाईप खारे पानी से खाए जाते थे, और फट जाते थे, पाईपों के जाएन्ट सदा ख़राब ही रहा करते थे। इस कष्ट से बचने के लिए फ़ायर

बक्स के ठीक सिरे पर, बायलर से स्टीम प्राप्त करने के लिए, थोड़ा ऊँचा एक बक्स के आकार का बर्तन लगा दिया गया है, जिसको मैनी फ़ोलड कहते हैं। सिलन्डर के अतिरिक्त दूसरी सब आवश्यकताओं का स्टीम इस मैनी फ़ोल्ड से लिया जाता है। सब पाईपों के जोड़ बाहिर हैं और प्रति पाईप के स्टीम को कन्ट्रोल करने वाला काक, पाईप और मैनी फ़ोल्ट के बीच लगा है और काक को खोलने और बन्द करने वाले हैन्डल या पय्ये फ़ुट बोर्ड पर बढ़े रहते हैं।

प्रश्न ८३—माउथ पीस रिंग (Mouth Piece Ring) कहां और क्यों लगा है ?

उ त्त र—यह रिंग कोयला डालने वाले दरवाज़े के छिद्र पर पड़ा रहता है। यदि यह रिंग न लगा हो तो अन्दर के फ़ायर बक्स और बाहिर के फ़ायर बक्स के बीच जो जोढ़ लगा है वह कोयला, पानी, गर्मी, सर्दी के बदलते हुइ प्रभाव से स्थिर न रह सकेगा इसलिए इस स्थान को ढकना अत्यन्त आवश्यक है।

प्रश्न ८४—टयूब (Tubes) क्यों लगाई गई हैं ?

उ त्त र—ट्यूब लगाने के दो लाभ हैं। एक फ़ायर बक्स की गैस, धुआ और अनजला कोयला बाहिर निकालना। दूसरा फ़ायर बक्स से बची हुई आग और गर्मी से पानी जलाना और स्टीम बनाने का काम लेना। विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोन्तर नं० १४५ नं० १४७ अध्याय इति।

प्रश्न ८५—टयूब कितनी प्रकार की होती हैं ?

उ त्त र—दो प्रकार की-एक छोटी जिनको स्मोक ट्यूब कहते हैं, और दूसरी बड़ी जिनको फ़ल्यू ट्यूब (Flues) कहा जाता है। छोटी ट्यूब साधारणतः दो इंच से सवा दो इंच व्यास की होनी हैं। फ़ल्यू ट्यूब ४ इंच व्यास से लेकर ५½ इंच व्यास तक होती हैं।

प्रश्न ८६—टयूब कितनी लम्बी होनी चाहिए ?

उ त्त र—ट्यूब अपने व्यास से ८० या १०० गुना लम्बी होनी चाहिए, दूसरे शब्दों में जितना लम्बा बैरल हो अर्थात् जितनी लम्बी ट्यूब हो उसका $\frac{१}{९०}$ समोक ट्यूब का व्यास होना चाहिए।

उदाहरण—१८० इंच लम्बा बैरल हो तो २ इंच व्यास की स्मोक ट्यूब उचित होगी।

प्रश्न ८७—टयूब की संख्या कितनी होनी चाहिए ?

उ त्त र—नियम यह है कि फ़ायर बक्स का धुआँ और गैस एक विशेष अनुमान से निकालना चाहिए, अर्थात् गैस निकलने का रास्ता फ़ायर ग्रेट के

क्षेत्र का कम से कम ९ प्रतिशत और अधिक-से-अधिक १३ प्रतिशत हो, औसत १० प्रतिशत। कल्पना करो कि एक बायलर का फ़ायर ग्रेट ३० वर्ग फ़ुट है तो गैस निकलने का क्षेत्र $\frac{३० \times ३०}{१००}$ = ३ वर्ग फ़ुट होना चाहिए अर्थात् ३ × १४४ = ४३२ वर्ग इंच। यदि एक ट्यूब २ इंच व्यास की लगानी हो तो ट्यूब के मुँह का क्षेत्र $\frac{१ \times १ \times २२}{७}$ = $\frac{२२}{७}$ वर्ग इंच होगा। और नालीयों की संख्या = $\frac{४३२ \times ७}{२२}$ = १३७ के लग-भग होगी।

प्रश्न ८८—टयूब लगाने की विधि क्या है ?

उत्तर—ट्यूब तीन प्रकार से लगाई जाती हैं। प्रथम विधि वर्टीकल डाएमन्ड (Vertical Diamond) है। इस विधि में ऊपर नीचे की नालीयाँ अधिक दूरी पर होती हैं, और सीधी कतार वाली नालीयाँ समीप होती हैं। दूसरी विधि हौरीज़ैन्टल डाएमन्ड (Horizontal Diamond) के नाम से पुकारी जाती है। इसमें सीधी लेटी कतार वाली नालीयाँ बहुत दूरी पर होती हैं, और ऊपर नीचे वाली समीप। तीसरी विधि चौकोर रूप की नालीयों वाली होती है। ऊपर लिखी सब विधियाँ इस कारण बरती गई हैं कि पानी की लहरें, जो गर्मी लेकर ऊपर और नीचे चक्र लगाती रहती हैं, सुगमता से आ जा सकें।

तीसरी विधी में लहरों के लिए रास्ता साफ़ और सीधा है परन्तु यह विधि इस लिए प्रयोग नहीं की जाती क्योंकि ट्यूब आवश्यकता से कम लगाई जा सकती हैं।

पहली और दूसरी दोनों विधियाँ लोको बायलरों में प्रयोग की जाती हैं। पहली दो नालियों के बीच की दूरी $\frac{३}{४}$ से लेकर १ इंच तक होती है यह कम से कम दूरी है।

प्रश्न ८९—टयूब किस धातु की बनी होती हैं ?

उत्तर—नालियाँ ताँबे, पीतल और स्टील (Steel) की होती हैं। आजकल जब कि पीतल का मिलना कठिन है ट्यूब साधारणत: स्टील की हो गई हैं।

प्रश्न ९०—पीतल वा तांबे की टयूब अच्छी गिनी जाती हैं अथवा स्टील की ?

उत्तर—पीतल वा ताँबे की ट्यूब स्टील की ट्यूब से कई गुना अच्छी मानी गई हैं और उनमें निम्न लिखित विशेषताऐं हैं।

(१) पीतल की नाली फैलाई जा सकती है। इसलिए ज्यों ही पानी पृथक करने लगे उसको फैलाया जा सकता है और तत्काल मुरम्मत कर दी जा सकती है।

(२) पीतल की नाली गर्मी को अपने पास नहीं रखती किन्तु तत्काल गर्मी को पानी की ओर भेज देती है। इसके प्रतिकूल स्टील की नाली अपने पास कुछ गर्मी अवश्य रखती है।

(३) पीतल गर्म होने से अति शीघ्र और अधिक फैलता है और सर्दी से जल्द ठन्डा भी हो जाता है इसलिए पीतल की नालियाँ फैलती और सिकुड़ती रहती हैं परिणाम यह होता है, कि उन पर जमा हुआ मैल टूटता-फूटता और गिरता रहता है। इसलिए उनको स्वयं साफ़ होने वाली नालियाँ कहा जाता है।

(४) पीतल पर खारी पानी का इतना बुरा प्रभाव नहीं होता जितना स्टील पर होता है, साधारणतः स्टील की नालियों में गढ़े पड़ जाते हैं।

प्रश्न ९१—ट्यूब प्लेट में ट्यूब किस प्रकार लगाई जाती हैं ?

उत्तर—पीतल की नालियाँ या तांबे की नालियाँ फैलाकर लगाई जाती हैं। फैलाने के लिए आजकल विशेष विधि प्रयोग की जाती है, जिससे नालियों के फटने का भय नहीं रहता। ट्यूब एक्सपेन्डर (Tube Expander) नालियाँ फैलाने वाला यन्त्र रूलर (Roller) का समूह होता है। इसके बीच में पलग (Plug) के रूप का काबला सा होता है, जिसके घुमाने से रूलर घूमा कर नाली के सिरे को ट्यूब प्लेट के साथ फैलाकर बिठा देते हैं। फैलाने के पश्चात् स्टील का बना हुआ बुश (Bush) जिसको फल (Ferrule) कहते हैं, नालियों के मुँह के भीतर दबा देते हैं, ताकि वह अपने स्थान पर स्थिर रहें। आजकल स्टील की ट्यूब प्लेटें प्रयोग की जाती हैं और स्टील की नालियाँ। इसलिए फैलाने का प्रश्न ही पैदा नहीं होता। स्टील की नालियों को स्टील की ट्यूब प्लेट के साथ वैल्ड (Weld) कर देते हैं।

एक विधि और भी है जो कभी-कभी प्रयोग की जाती है जिसको टुकड़े लगाना (Piecing) कहते हैं। नालियाँ स्टील की होती हैं, परन्तु उनके सिरे के टुकड़े पीतल के लगा दिए जाते हैं। इस विधि से व्यय में बचत तो हो जाती है, परन्तु नाली के फटने का बहुत डर रहता है।

प्रश्न ९२—नालियों की आयु कितनी होती है और उसकी आयु कम करने वाली कौन २ सी वस्तुएँ हैं ?

उत्तर—नालियों की आयु वैसे तो एक लाख मील या चार साल रखी गई है परन्तु निम्नलिखित त्रुटियाँ उनकी आधी आयु भी नहीं चलने देती।

(१) गर्म वा सर्द होते रहना अर्थात् कभी आग की गर्मी से २५०० डिगरी तक पहुँच जाना कभी दरवाज़े से आने वाली सरद हवा से ४० डिगरी पर आने का प्रयत्न करना (२) पानी से भीगा हुआ कोयला गर्म व सरद करने में बहुत सहायक है। (३) घटिया कोयला नालियों को खा जाता है। (४) तेज़ाब वाला पानी नालियों में छिद्र डाल देता है। (५) नालियों के आस पास जमा हुआ मैला विशेषकर स्मोक बक्स ट्यूब के सिरों के समीप जमा हुई गन्दगी गर्मी को बाहिर जाने नहीं देती। परिणाम यह होता है, कि नालियां गर्मी अपने पास रख लेती हैं और फट जाती हैं। (६) जब अति गर्म नालियों पर ठन्डा पानी पड़ता है तो फटने में कोई कसर बाकी नहीं रहती। (७) ठन्डा पानी गर्म नालियों पर फटकर ऐसीं गैस पैदा करता है जो नालियों को ज़ंग लगा देती है।

प्रश्न ९३—लम्बी नालियां अच्छी मानी गई हैं या छोटी ?

उत्तर—यदि नालियाँ छोटी होंगी तो फ़ायर बक्स से निकलने वाली गर्मी और गैस थोड़ा चलकर बाहिर निकल जावेगी। एक तो पानी कम जलेगा क्योंकि छोटी नालियों के बाहिर पानी का स्थान थोड़ा होगा और गर्मी नष्ट हो जाएगी। यदि नालियाँ बहुत लम्बी होंगी तो दो लाभ अवश्य होंगे। पहला अधिक पानी जलना और दूसरा गर्मी का नष्ट न होना, परन्तु यह हानी होगी कि स्मोक बक्स में गर्मी कम पहुँचेगी और चूँकि स्मोक बक्स में स्टीम के पाईप होते हैं इसलिए वहां गर्मी कम होने के कारण पाईप अपनी गर्मी पृथक करना प्रारम्भ कर देंगे और स्टीम का पानी बनना प्रारम्भ हो जावेगा। इसलिए नालियाँ न छोटी हों और न बड़ी। इतनी बड़ी अवश्य हों कि अधिक पानी जलायें और व्यय करने के पश्चात् बाहर इतनी गर्मी जाने दें जिसका ताप कम ७५० डिगरी फ़ार्नहीट हो। २१ फुट लम्बी नाली अच्छी मानी गई है।

प्रश्न ९४—बड़े व्यास वाली नालियां अच्छी हैं या छोटे व्यास वाली अर्थात तंग छेद वाली ?

उत्तर—बड़े व्यास वाली नालियाँ इस हिसाब से अच्छी अवश्य हैं कि फ़ायरबक्स की गैसों को रोक नहीं पड़ती। परन्तु यह दोष आ जाता है कि बड़े व्यास वाली नालियाँ कम संख्या में लग सकती हैं, जिससे पानी जलाने वाला स्थान कम हो जाता है। बहुत छोटे व्यास वाली नालियों के बन्द होने का भय रहता है। इसलिए दोनों बातें ध्यान देने योग्य हो जाती हैं। २½ और २ इंच के बीच नालियाँ प्रयोग की जाती हैं।

लम्बी और तंग नाली में एक विशेषता और हो जाती है। वह यह कि उनमें गैस की चाल स्वतः बढ़ जाती है जैसे बन्दूक की लम्बी और तंग नाली में गोली का वेग। विशेष विवरण के लिए देखो अध्याय दूसरा प्रश्नोन्तर नं० २३।

वेग बढ़ने से दो लाभ होते हैं। एक नाली तंग होने पर भी फ़ायर बक्स की गैस का बहुत शीघ्र पृथक होना और दूसरे नालियों पर जमा हुए धुएं का स्वतः उखड़ जाना।

प्रश्न ९५—नालियों में गैस का वेग कितना होता है ?

उ त्त र—जब इन्जन खड़ा हो, और स्मोक बक्स में कोई यंत्र काम न कर रहा हो तो नालियों में गैस का वेग लग-भग दस मील प्रति घन्टा होता है। इन्जन दौड़ रहा हो, थोड़ा २ कोयला डाला जा रहा हो, तो वेग लग-भग एक सौ मील प्रति घन्टा और भारी कोयला डाला जावे, तो गैस का वेग २०० मील प्रति घन्टा तक जा पहुँचता है।

प्रश्न ९६—डोम क्यों लगाया गया है और मध्य में क्यों लगाया गया है ?

उ त्त र—स्टीम पानी की सतह के ऊपर जमा रहता है और सिलन्डर में स्टीम ही की आवश्यकता होती है। यदि केवल स्टीम प्राप्त करना हो तो पानी से ऊपर और उचित ऊँचे स्थान से प्राप्त करना चाहिए। डोम वायलर में ऊँचे से ऊँचा स्थान पैदा करता है। मध्य में इस लिए है कि जब इन्जन चढ़ाई पर जा रहा हो या उतराई में हो, दोनों अवस्था में पानी की सतह बढ़ न जाए और केवल स्टीम ही प्राप्त किया जा सके।

प्रश्न ९७—डोम के भीतर क्या वस्तु लगी रहती है ?

उ त्त र—डोम के भींतर वर्टीकल पाईप (Vertical Pipe) होता है जिसके आगे इन्टरनल पाईप (Internal Pipe) होता है। जो स्मोक बक्स की ओर जाता है; विशेष वायलरों में डोम के भीतर का वर्टीकल पाईप खुला रहता है और साधारण वायलरों में वर्टीकल पाईप के ऊपर भिन्न २ प्रकार के वाल्व लगे होते हैं। जिनको रैगूलेटर वाल्व (Regulater Valve) कहते हैं और जो थरौटल वाल्व (Throttle Valve) के नाम से भी पुकारे जाते हैं।

प्रश्न ९८—रैगूलेटर वाल्व कितनी प्रकार के होते हैं ?

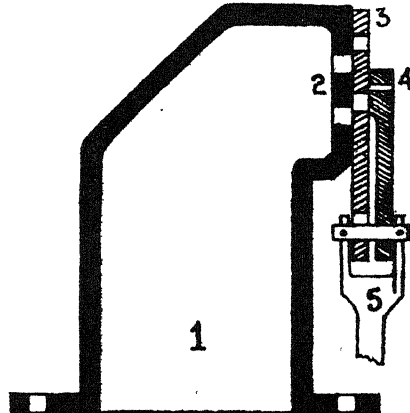
उ त्त र—रैगूलेटर वाल्व दो प्रकार के कहे जा सकते हैं। एक वह जो डोम के वर्टीकल पाईप के ऊपर लगाए गए हों, और दूसरे वह जो हैडर बक्स (Header Box) में लगे हों। दूसरी प्रकार के रैगूलेटर वाल्व का नाम मल्टीपल टाईप (Multiple Type) रैगुलेटर वाल्व है। इसका वर्णन पीछे किया जावेगा। देखो इसी अध्याय का प्रश्नोत्तर न० १२६।

प्रश्न ९९—डोम में लगाए जाने वाले रैगूलेटर वाल्व कितनी प्रकार के हैं ?

उत्तर—दो प्रकार के। एक असम तुलन (Non-Balanced) और दूसरे सम तुलन (Balanced)। तराजू वह वस्तु होती है, जिसपर दो अथवा चार ओर से एक जैसा ज़ोर पड़े और जिस वस्तु के सब ओर ज़ोर पड़ता हो वह सुगमता से हिल सकती है। परन्तु यदि एक ऐसी वस्तु हो जिसके एक ओर ज़ोर डाला जावे, तो स्वभावतय: वह दूसरी ओर दब जायगी उसको हिलाने के लिए विशेष शक्ति लगानी पड़ेगी।

प्रश्न १००—असम तुलन (Non-Balanced) वाल्व कितनी प्रकार के हैं?

उत्तर—दो प्रकार के। सिन्गल स्लाईड (Single Slide) और डबल सिलाईड (Double Slide) (१) सिन्गल सलाईड में एक चप्टा वाल्व वर्टीकल पाईप की फ़ेस प्लेट (Face Plate) पर चलता है। वाल्व के बाहिर स्टीम का प्रैशर होने से वह फ़ेस प्लेट पर दब जाता है। कल्पना करो कि वाल्व का क्षेत्र ४×६=२४ वर्ग इंच है, तो १८० पौंड प्रति वर्ग इंच पर १८०×२४=४३२० पौंड, अर्थात् लग-भग २ टन का प्रैशर वाल्व पर पड़ेगा। और उसको नीचे खीचने के लिए या ऊपर उठाने के लिए कम से कम ४३२० पौंड की शक्ति चाहिए। इसलिए ऐसा वाल्व असम तुलन कहा जाता है। यह अच्छा नहीं माना जाता क्योंकि जहाँ पर शक्ति से काम लेना हो वहाँ शक्ति की आवश्यकता के अतिरिक्त पुर्ज़ों पर बहुत ज़ोर पड़ता है अर्थात् रैगूलेटर वाल्व को खोलने के लिए जो राड और पिन (Pin) लगे हैं वह टेढ़े हो सकते हैं, जब कि विशेष रूप से बायलर के पानी के भीतर रह २ कर वह खाए जा चुके हों।

डबल सलाईड (Double Slide) वाल्व के लिए देखा चित्र नं० १५। यह सिन्गल सलाईड के रूप का होता है। अन्तर केवल इतना है कि वर्टीकल पाईप न० १ की पोर्ट फ़ेस न० २ पर एक चपटे वाल्व की अपेक्षा दो चपटे वाल्व नं० ३ और ४ लगे हैं। बड़े को साधारणतय: रैगूलेटर वाल्व ही कहते हैं परन्तु छोटे को पाएलट वाल्व (Pilot Valve) के नाम से याद करते हैं। पाएलट वाल्व छोटे क्षेत्र का असम तुलन वाल्व होता है। परन्तु चूँकि इसका क्षेत्र बहुत छोटा है,

चित्र नं० १५

इस लिए इसको खोलने में कष्ट नहीं होता। जब रैगूलेटर वाल्व का राड नं० ५ ऊँचा करते हैं, तो यह वाल्व पहले उठता है क्योंकि रैगूलेटर राड की पिन (Pin) पूरी पाएलट वाल्व के छिद्र में फ़िट है और बड़े वाल्व का छिद्र लम्बा है, इसलिए राड की पिन लम्बे छिद्र में कुछ समय चलने के पश्चात् ही बड़े वाल्व को उठा सकती है।

जब पाएलट वाल्व उठता है, तो छोटा सा रास्ता वर्टीकल पाईप के भीतर खुल जाता है, और थोड़ा सा स्टीम वर्टीकल पाईप में प्रवेश करता है।

वर्टीकल पाईप के भीतर का स्टीम बड़े वाल्व के भीतर से प्रैशर डालता है। यह भीतर का प्रैशर बड़े वाल्व के बाहर के प्रैशर की अपेक्षा बड़े वाल्व को थोड़ा बहुत सम तुलन कर देता है, जिससे कि बड़े वाल्व को खोलने में कुछ सुगमता हो जाती है।

प्रश्न १०१—सम तुलन वाल्व (Balanced Valve) कितनी प्रकार के हैं?

उत्तर—तीन प्रकार के।

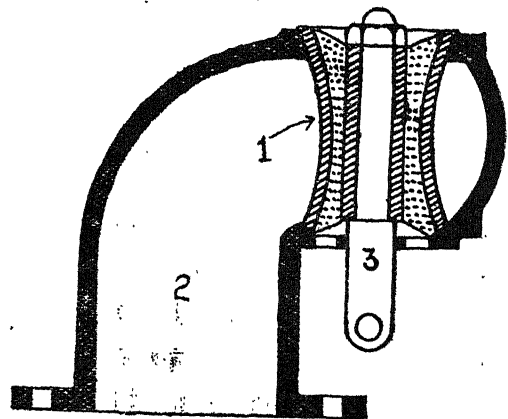
एक टुकड़े वाला ऐलन (Allan)।

दो टुकड़ों वाला ओवन (Oven)।

तीन वाल्व वाला जोको (Joco)।

प्रश्न १०२—ऐलन (Allan) रैगूलेटर वाल्व की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० १६

जैसा कि ऊपर वर्णन किया गया है। नं० १ रैगूलेटर वाल्व है। जो मदारी की डुगडुगी के आकार का बना है। ऊपर वाला सिरा वर्टीकल पाईप न० २ पर बैठा रहता है। और नीचे वाला सिरा या तो सीटिंग पर बैठता है या वर्टीकल पाईप में फँसा रहता है। नं० ३ बीच में लगा हुआ काबला है, जो वाल्व को उठाता और बिठाता है। इस वाल्व के ऊपर भीतर और नीचे

चित्र नं० १६

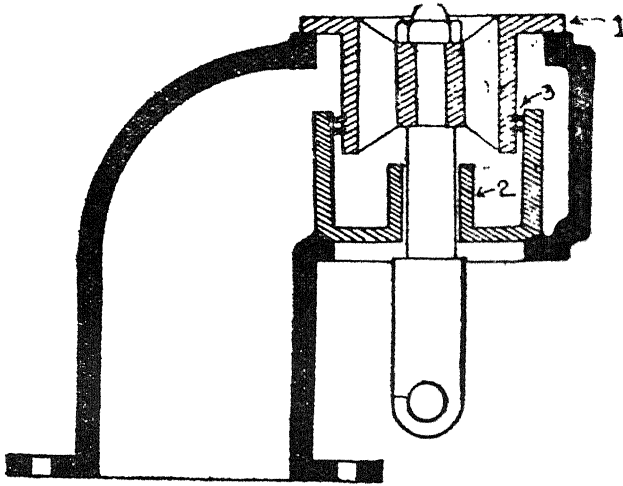
स्टीम रहने से यह सम तुलन रहता है और सुगमता से बन्द और खुल सकता है। इसमें पहली त्रुटी यह है कि ऊपर और नीचे वाली सीटिंग एक ही समय में फ़ेस (Face) करनी कठिन हो जाती हैं।

दूसरे यह कि जब रैगूलेटर बाल्व खुलता है तो नीचे की सीटिंग पहले खुलती है और चूँकि नीचे वाली सीटिंग पानी की सतह के अधिक समीप है इसलिए स्टीम के साथ पानी जाना आवश्यक है।

प्रश्न १०३—ओवन (Oven) रैगूलेटर की बनावट कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १७। इसमें वर्टीकल पाईप और वाल्व उठाने की विधि ऐलन की तरह है। अन्तर केवल वाल्व की बनावट में है। वाल्व दो भागों में बनाया गया है।

चित्र नं० १७

नं० १ ऊपर की सीटिंग पर बैठा हुआ वाल्व है जो रैगूलेटर हैन्डल घूमाने पर पहले उठता है।

नं० २ नीचे की सीटिंग पर बैठा हुआ छोटा वाल्व है। यह पीछे तब उठता है, जब स्टीम वर्टीकल पाईप में तीव्र वेग से जाने से पहले ही प्रवेश कर चुका होता है, और जब वर्टीकल पाईप स्टीम से भरा होता है।

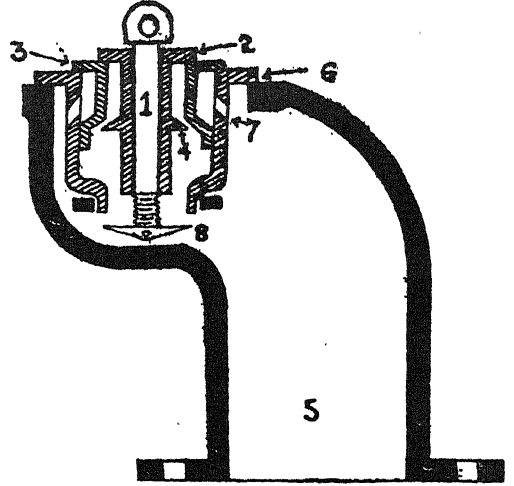
चूँकि बाल्व के बीच, ऊपर और नीचे स्टीम रहता है इसलिए यह भय हो सकता है कि दोनों वाल्वों के बीच, खाली स्थान से, स्टीम वर्टीकल पाईप में जाता रहे।

इस दोष को दूर करने के लिए दोनों वाल्वों के बीच रिंग नं० ३ लगा दिये गए हैं। जब कभी यह रिंग ज़ंग से भर जावें तो रैगूलेटर बन्द करने पर नीचे का वाल्व सीटिंग पर नहीं बैठता किन्तु ऊपर फँसा रहता है। किसी-किसी समय पर रिंग खराब होने की अवस्था में रैगूलेटर बन्द होने पर भी हर समय वाल्व से स्टीम पृथक होता रहता है।

प्रश्न १०४—जोको (Joco) रैगूलेटर वाल्व की बनावट कैसी है ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० १८। एक लिंक (Link) होती है, जो रैगूलेटर

चित्र नं० १८

वाल्व के काबला न० १ को ऊपर खींचती है। जब कावला ऊपर जाता है तो उसपर चढ़ा हुआ वाल्व नं० २, जिसको पाएलट वाल्व या पहला वाल्व कह सकते हैं, ऊपर उठता है। यह वाल्व दूसरे वाल्व, जिसका चित्र में नं० ३ है, के ऊपर बैठा रहता है। उठने पर डोम का स्टीम वर्टीकल पाईप न० ५ में प्रवेश होकर एक तो इन्टर्नल स्टीम पाईप में चला जाता है, दूसरे वाल्व नं० ३ के नीचे जाने से वाल्व न० ३ को सम तुल कर देता है। रैगूलेटर अधिक घुमाने पर पाएलट वाल्व पर लगी हुई रिब (Rib) नं० ४ वाल्व नं० ३ को ऊपर उठा देती है। चूँकि वाल्व नं० ३ नं० ६ पर बैठा है इसलिए वाल्व नं० ३ और वाल्व नं० ६ के बीच स्टीम प्रवेश करके, वाल्व नं० ६ के छिद्रों नं० ७ में से होकर वाल्व नं० ६ को समतुल कर देता है। पाएलट वाल्व के काबले पर लगी हुई दूसरी रिब नं० ८ वाल्व नं० ६ को ऊपर उठा देती है। इसी प्रकार यह तीनों वाल्व बारी-बारी ऊपर उठकर स्टीम प्रवेश करते जाते हैं, और साथ ही साथ हर वाल्व को सम तुल करते जाते हैं, ताकि वाल्व खोलने में कष्ट ना हो। जब ड्राइवर (Driver) वाल्व को बन्द करने की इच्छा से रैगूलेटर हैन्डल को उलटा घुमाता है तो पहले तीसरा, फिर दूसरा और उसके पश्चात् पहला वाल्व बन्द होने प्रारम्भ हो जाते हैं। साधारणतः यह वाल्व स्वतः बन्द होने प्रारम्भ हो जाते हैं इसलिए इनको बन्द होने से रोकने के लिए रैगूलेटर हैन्डल का नट कस कर रखना चाहिए।

जिस इन्जन में जोको टाईप रैगूलेटर वाल्व लगे हों, उसमें ड्रिफ्टर (Drifter) (देखो अध्याय चौथा प्रश्नोत्तर नं० ४४ और १४४ अध्याय इति) अलग नहीं लगाया जाता किन्तु जोको के पाएलट वाल्व से ड्रिफ्टर का काम ले लेते हैं।

प्रश्न १०५—रैगूलेटर से निकला हुआ स्टीम कहां जाता है?

उ त्त र—यदि सैचूरेटिड (Saturated) इन्जन हो अर्थात् ऐसा

इन्जन हो, जो बायलर से निकला हुआ स्टीम सिलण्डर (Cylinder) में बरते, तो स्टीम रैगूलेटर वाल्व के द्वारा वर्टीकल स्टीम पाईप में प्रवेश करता है, और वहाँ से इन्टरनल स्टीम पाईप में। देखो चित्र नं० १६ भाग नं० १ और देखो चित्र नं० २ नं० ३१। इन्टरनल स्टीम पाईप (Internal Pipe) नं० ३१ स्मोक बक्स में पहुँच कर दो भागों में बट जाता है। इनको ब्राँच स्टीम पाईप (Branch steam Pipe) कहते हैं। स्टीम वहाँ से स्टीम चैस्ट (Steam Chest) और सिलन्डर में चला जाता है। परन्तु यदि सुपरहीटिड (Super Heated) इन्जन हो तो रैगूलेटर वाल्व खुलने पर स्टीम पहले वर्टीकल पाईप में, उसके पश्चात् इन्टरनल पाईप में और वहाँ से हैडर बक्स (Header Box) के गीले ख़ाने में प्रवेश करता है।

प्रश्न १०६—हैडर बक्स क्या होता है ?

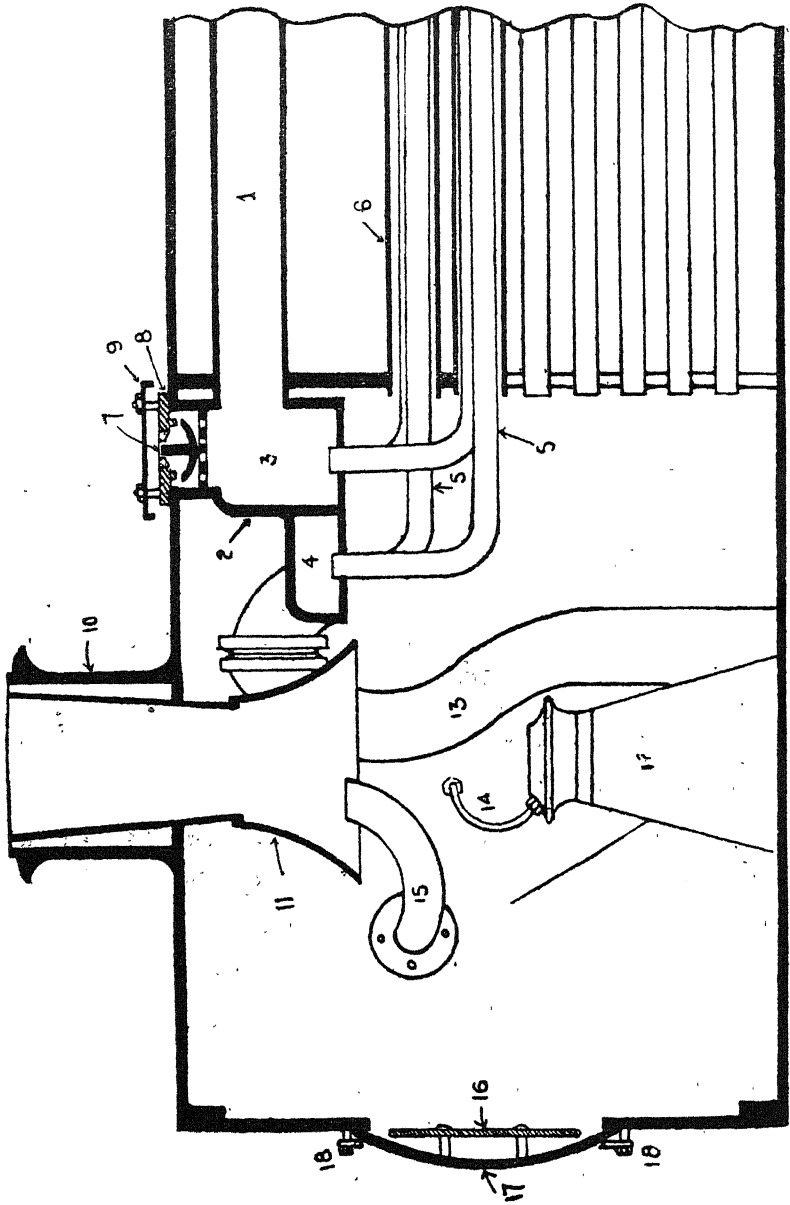
उत्तर—हैडर बक्स देखो चित्र नं० १६ भाग नं० २।

हैडर बक्स के दो ख़ाने होते हैं, एक को गीला ख़ाना नं० ३ या सैचुरेटिड कम्पार्टमैन्ट (Saturated Compartment) कहते हैं और दूसरे ख़ाने को सूखा ख़ाना नं० ४ या सुपरहीटिड कम्पार्टमेंन्ट (Superheated Compartment) के नाम से पुकारते हैं। इन दोनों ख़ानों का कोई सीधा सम्बन्ध नहीं होता, किन्तु इनमें छिद्र होते हैं जिनमें ऐलीमैन्ट टयूब (Element Tube) के सिरे जुड़े होते हैं।

प्रश्न १०७—ऐलीमैंट-ट्यूब (Element Tube) क्या होती है और उसकी बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १६ भाग नं० ५ और चित्र नं० २०। यह १३ इंच व्यास की एक नाली होती है जिसके दोनों मुख ऊपर की ओर होते हैं। नाली का आकार विशेष रूप का है। यदि नाली के एक सिरे से देखना आरम्भ करें तो यह नाली पहले सीधी पीछे की ओर मोड़ खाती है, इसके पश्चात् लौटती है और पहले मोड़ के समीप आकर पीछे घूम जाती है। अन्तिम सिरे से कुछ दूर पहले फिर आगे की ओर आनी आरम्भ होती है। उसका यह दूसरा सिरा पहले सिरे के बिलकुल सामानन्तर हो जाता है।

दूसरे शब्दों में यह नाली सिरे पर दो नालियों के रूप में है और बीच में चार नालियों के रूप में।

इस नाली का एक सिरा हैडर बक्स के गीले ख़ाने के साथ जुड़ा रहता है और दूसरा सिरा हैडर बक्स के सूखे ख़ाने के साथ। नाली आप फ़ल्यू

चित्र नं० १६

ट्यूब (Flue Tube) में पड़ी रहती है और फ़ायर बक्स से निकलने वाली आग तथा गैस से गर्म होती रहती है।

प्रश्न १०८—हैडर बक्स के गीले खाने में प्रवेश करने के पश्चात् स्टीम कहां जाता है?

उत्तर—स्टीम ऐलीमैंन्ट ट्यूब के एक सिरे में प्रवेश कर जाता है। ऐलीमैंट ट्यूब के चार चक्कर लगाना है। फ़्ल्यू ट्यूब में प्रवेश करने वाली गर्मी इस स्टीम को दोबारा जलाती है। बायलर से निकलने वाले स्टीम के भीतर जो पानी के कण उपस्थित होते हैं, वह जलकर स्टीम बन जाते हैं और ऐलीमैंट ट्यूब से बाहिर निकलने वाले स्टीम का दर्जा गर्मी भी बढ़ जाता है। इस स्टीम को सुपरहीटिड स्टीम (Superheated Steam) कहते हैं।

प्रश्न १०९—सैचूरेटिड स्टीम और सुपरहीटिड स्टीम में क्या अन्तर है?

उत्तर—सैचूरेटिड स्टीम के भीतर पानी के कण विद्यमान होते हैं, इस लिए कि यह स्टीम बायलर में पानी की सतह के ऊपर होता है। इसका दर्जा गर्मी बायलर के भीतर के स्टीम प्रैशर के अनुसार होता है। विशेष विवरण के लिए देखो नकशा नं० १ और प्रश्नोत्तर नं० ३ अध्याय पहला।

यदि बायलर के काम करने का स्टीम प्रैशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच निश्चित हो तो पानी का बायलिंग पाएंट (Boiling Point) ३८० डिगरी फ़ार्नहीट होगा और इसलिए स्टीम का दर्जा गर्मी भी ३८० डिगरी फ़ार्नहीट होगा।

थोड़े शब्दों में सैचूरेटिड स्टीम उस स्टीम को कहते हैं जिसका दर्जा गर्मी उस पर पड़े हुए प्रैशर के अनुसार हो अर्थात् बायलिंग पाएंट (Boiling Point) पर हो। यदि थोड़ा सा भी दर्जा गर्मी कम होगा, तो स्टीम पानी बनना प्रारम्भ हो जावेगा या थोड़ा प्रैशर कम होगा, तो दर्जा गर्मी कम हो जावेगा।

इसके प्रतिकूल सुपरहीटिड स्टीम बायलिंग पाएंट (Boiling Point) के दर्जा गर्मी से अधिक गर्म हो जाता है और दर्जा गर्मी या प्रैशर कम होने पर तत्काल पानी बनना प्रारम्भ नहीं हो जाता है। गर्मी बढ़ाने की विधि यह होती है कि स्टीम को बायलर से बाहिर निकाल कर उसे ऐलीमैंट में दोबारा गर्म करते हैं।

प्रश्न ११०—सुपरहीटिड स्टीम सैचूरेटिड स्टीम से किस अवस्था में अच्छा है?

उ त्त र—सुपरहीटिड स्टीम घनफल में बढ़ जाता है और दूसरे गर्मी में। घनफल में बढ़ जाने से कोयले और पानी की बचत है क्योंकि सिलन्डर के व्यय की मात्रा, चाहे सुपरहीटिड स्टीम हो या सैचूरेटिड स्टीम हो, एक सी होगी। यदि बिना किसी अलग कोयले के व्यय के सैचूरेटिड स्टीम में घनफल बढ़ जावे, तो आवश्यक है कि कोयले और पानी का बचत हो। सुपरहीटिड स्टीम चूँकि गर्मी में बढ़ा हुआ होता है इसलिए वह न ही तत्काल पानी बनता है और न ही उसका तत्काल प्रैशर कम होता है। परन्तु सैचूरेटिड स्टीम जूँही बायलर से निकलता है, उसका प्रैशर कम हो जाने से गर्मी भी कम हो जाती है। दर्जा गर्मी कम होने से वह पानी बनना प्रारम्भ हो जाता है। पानी बनने से प्रैशर का अधिक कम होना स्वभाविक है। इसी प्रकार उसकी शक्ति घटती चली जाती है। इसके प्रतिकूल सुपरहीटिड स्टीम प्रैशर में कम होने पर पानी नहीं बनता इसलिए उसका प्रैशर समय के अनुसार बना रहता है, या क्रमशः धीरे-धीरे घटता है।

अभिप्राय यह कि सैचूरेटिड स्टीम की सामान्य शक्ति सुपरहीटिड स्टीम की सामान्य शक्ति से अधिक कम होती है। इसलिए सैचूरेटिड इन्जन सुपरहीटिड इन्जन की अपेक्षा भार खींचने की कम शक्ति रखता है।

प्रश्न १११—सुपरहीटिड स्टीम की डिगरी (Degree of Superheat) **का क्या अर्थ है ?**

उ त्त र—बायलर में सैचूरेटिड स्टीम का दर्जा गर्मी ३८० डिगरी फ़ार्नहीट और प्रैशर १८० पौंड प्रति वर्ग इंच होता है। यदि यही स्टीम एलीमैंट से गुज़ार कर इसी प्रैशर पर ५८० डिगरी फ़ार्नहीट कर दिया जाए तो सुपर हीट की डिगरी २०० कही जायगी अर्थात् बढ़े हुए दर्जा गर्मी का नाम सुपर हीट की डिगरी होता है। देखो नकशा नं० २ परिशिष्ट।

प्रश्न ११२—लोको बायलरों में सुपरहीट की डिगरी कितनी है और यह किस बात पर निर्भर है ?

उ त्त र—लोको बायलरों में सुपरहीट की डिगरी १५० से ३५० तक है। सुपरहीट की डिगरी निम्नलिखित बातों पर निर्भर है।

(१) ऐलीमैंट ट्यूब की संख्या।

(२) ऐलीमैंट ट्यूब की रूप रेखा और फ़िटिंग (Fitting)।

(३) ऐलीमैंट ट्यूब की सफ़ाई।

(४) ऐलीमैंट ट्यूब की धात।

(५) कोयला के गुण। अधिक धुआँ देने वाला कोयला ऐलीमैंट

ट्यूब पर जम जाता है और कोई धुआँ लोहे को खा भी जाता है। अर्थात् लोहे की शक्ति हीन कर देता है।

(६) पानी के गुण। यदि बायलर में शुद्ध पानी प्रयोग न किया जाए, या बायलर शुद्ध न किया गया हो तो ऐलीमैंट में जाने वाला मैल भीतरी सतह पर जम जायगा और ऐलीमैंट भीतर से कटना प्रारम्भ हो जायगी।

प्रश्न ११३—ऐलीमैंट ट्यूब की संख्या का शुपरहीटिंग पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर— प्रथम संख्या बढ़ाने से ऐलीमैंट ट्यूब की गर्मी बढ़ाने वाला स्थान बढ़ जाता है। दूसरा स्टीम बहुत अधिक भागों में बटकर जल्दी गर्मी प्राप्त करता है। ऐलीमैंट ट्यूब में स्टीम का वेग २००० फुट प्रति मिनट होता है और भागते हुए स्टीम को गर्म करने के लिए बहुत जल्द गर्मी पहुँचाने का प्रबन्ध होना चाहिए। वह केवल ऐलीमैंट ट्यूब की संख्या बढ़ाने और बहुत पतली और शक्ति शाली धात बरतने से ही हो सकता है।

प्रश्न ११४—एलीमैंट टियूब की बनावट और फ़िटिंग सुपर हीटिंग में क्या काम करती है ?

उत्तर—यह आवशयक है कि ऐलीमैंट ट्यूब की चारों नालियाँ एक दूसरे से छूने न पाएं और उनके बीच दूरी इतनी थोड़ी न हो कि धुऐं की तह उनको आपस में मिला दे और उनको जला दे। फ़ल्यु ट्यूब ऐलीमैंट ट्यूब की अपेक्षा आकार में इतनी बड़ी भी ना हो कि फ़ायर बक्स की गर्मी फ़ल्यु ट्यूब से गुज़र जाए और स्मोक ट्यूब से गुज़रने के लिए गैस बाकी न रहे। ऐलीमैंट टियूब फ़ल्यु ट्यूब में इतनी फसी भी ना हो कि फ़ायर बक्स की गैस या आग फ़ल्यु (Flue) में से जा ही ना सके, और गर्म करने वाली गर्मी मिल भी न रुके। ऐलीमैंट ट्यूब का सिरा नोकदार अर्थात् टौरपीडो (Torpedo) की भाँति होना चाहिए।

प्रश्न ११५—ऐलीमैंट का फ़ायर बक्स की ओर का सिरा टौरपीडो आकार का अर्थात् नोकदार क्यों रखा गया है ?

उत्तर—उसके दो लाभ हैं। प्रथम यह कि वेग से दौड़ती हुई गैस और आग को कम रोक पड़ती है और ऐलीमैंट ट्यूब पर प्रैशर नहीं पड़ता।

दूसरे ऐलीमैंट ट्यूब में चक्र लगाने वाले स्टीम को कठिन मोड़ से गुज़रना पड़ता है। वास्तव में सुपरहीटिड स्टीम (Superheated Steam) की तह से एक ओर की गर्मी गुज़र कर दूसरी ओर नहीं जा सकती। यह गुण सीधी या लम्बे मोड़ वाली ऐलीमैंट ट्यूब में दोष पैदा कर देता है।

परन्तु नोकीले मोड़ वाली नाली में दोष दूर हो जाता है।

उदाहरण-जब स्टीम ऐलीमैंट की प्रथम नाली में प्रवेश करता है। तो गर्मी से बाहिर की सतह का स्टीम सुपरहीट हो जाता है। सुपरहीट होने के पश्चात्, जैसा कि ऊपर कहा गया है, वह बाहिर की गर्मी को स्टीम की भीतरी सतह में जाने नहीं देता। नोकदार मोड़ के समय भीतर की ओर बाहिर की सतह का स्टीम आपस में मिल जाते हैं, और इसी प्रकार तीन मोड़ों से गुज़र कर सारे का सारा स्टीम सुपरहीट हो जाता है।

प्रश्न ११६—एलीमैंट ट्यूब कितनी प्रकार की हैं ?

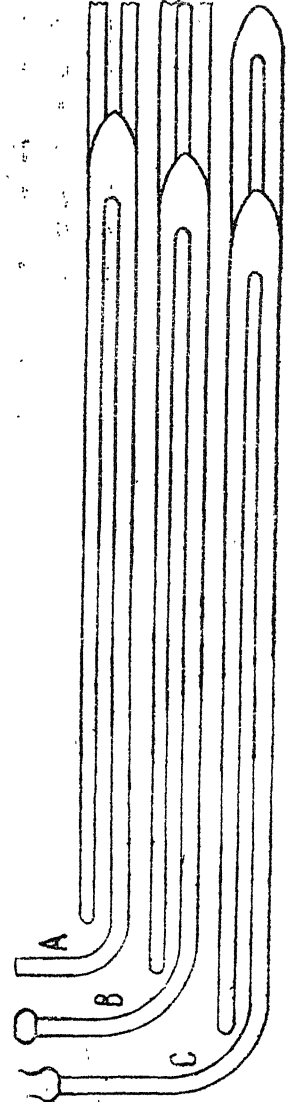
उत्तर—तीन प्रकार की हैं। अन्तर केवल खुले सिरों की बनावट में है।

(१) राबिन्सन (Robinson Type) यह सीधे मुँह वाली नाली होती है। देखो चित्र नं० २० A। हैडर बक्स के छिद्रों में प्रवेश करने के पश्चात् इसके सिरों को फैलाकर बिठा देते हैं।

(२) समिथ टाईप (Schmist Type) चित्र नं० २० B। यह काबलों और कलैम्प (Clamp) से लगाई जाती है। हैडर बक्स के छेद और ऐलीमैंट ट्यूब के सिरे फ़ेस होते हैं।

(३) सटर्लिंग टाईप (Sterling Type) चित्र नं० २० C। समिथ टाईप की भांति हैडर बक्स से लगाने की विधि काबले और कलैम्पों की सो है। इसके सिरे भी हैडर बक्स के सिरे पर फ़ेस बैठते हैं।

प्रश्न ११७—एलीमैंट ट्यूब की आयू को लम्बा करने के लिए क्या २ वस्तुएँ लगाई गई हैं। किन बातों का विशेष ध्यान रखना आवश्यक है।

A B C

चित्र नं० २०

उत्तर—इसमें निम्नलिखित वस्तुएँ लगाई गई हैं, जिनके प्रयोग करने से ऐलीमैंट ट्यूब बहुत अधिक काल तक काम कर सकती हैं।

(१) हैडर एअर वाल्व (Header Air Valve)

(२) सूट बलोअर (Soot Blower)

(३) डरिफ़टर (Drifter)

निम्नलिखित ध्यान रखना आवश्यक है ताकि ऐलीमैंट ट्यूब की आयु कम न हो।

(१) फ़ायर बक्स में कोयला इस हिसाब से डालना चाहिए कि कम धुआँ पैदा हो।

(२) प्रयत्न यह होना चाहिए कि जब इन्जन खड़ा हो तो फ़ायर बक्स में कोयला न डाला जाए, क्योंकि उस समय की गर्मी ऐलीमैंट ट्यूब को जला देगी।

(३) इन्जन को प्राईम (Prime) करने से रोकना अर्थात् स्टीम के साथ पानी न जाने देना।

प्रश्न ११८—हैडर एअर वाल्व की बनावट क्या है; और यह कहाँ लगा होता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं १९। यह हैडर बक्स के सैचूरेटिड खाना में लगा होता है। चित्र में एक छतरी के आकार का उलटा लगाया हुआ एक वाल्व है, जो हैडर बक्स में स्टीम के प्रवेश होने पर सीटिंग नं० ८ पर बैठ जाता है, और स्टीम को बाहिर नहीं निकलने देता। जब रैगूलेटर बन्द हो तो यह नीचे गिर जाता है और रास्ता खोल देता है। नं० ९ एक प्लेट है जो ऊपर इस लिए लगाई गई है कि मिट्टी, धुआँ और राख भीतर प्रवेश न कर सकें। प्लेट के नीचे जाली भी लगाई जाती है।

प्रश्न ११९—हैडर वाल्व कब और कैसे काम करता है ?

उत्तर—जब रैगूलेटर वाल्व बन्द हो और इन्जन दौड़ रहा हो उस समय सिलन्डर में दौड़ने वाला पिस्टन एक पम्प की भान्ति काम करता है। और वैकम तैयार करता है। अर्थात् हवा पृथक करता रहता है। स्टीम चैस्ट (Steam Chest) की, बरान्च स्टीम पाईप की, हैडर बक्स और ऐलीमैंट ट्यूब की हवा जब पृथक होती है, तो उस हवा को पूरा करने के लिये हैडर वाल्व के द्वारा ठन्डी हवा प्रवेश करती है। यह हवा ऐलीमैंट टयूब के अन्दर चार चक्र लगा कर हैडर बक्स के सुपरहीटिड खाना से होती हुई बरान्च स्टीम पाईप के रास्ते सिलन्डर में प्रवेश कर जाती है। जिससे दो लाभ हैं :—

(१) दौड़नी हुई ठन्डी हवा का ऐलीमेंट ट्यूब की गर्मी कम करना और उनकी आयु लम्बी करना।

(२) सिलम्डर में गर्म हवा पहुँचाना।

प्रश्न १२०—सूट बलोअर (Soot blower) किस काम आता है और कहां लगता है ?

उत्तर—सूट बलोअर स्मोक ट्यूब, एलीमैंट ट्यूब और फ़ल्यू ट्यूब को शुद्ध करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इन सबका शुद्ध करना आवश्यक है, नहीं तो उनकी सतह पर जमा हुआ धुआँ आग की गर्मी को भीतर जाने से रोक देगा। प्रथम पानी का जलना कम हो जाएगा और दूसरे स्टीम के सुपर हीट होने की डिगरी कम हो जावेगी अर्थात् उसका दर्जा गर्मी बहुत कम बढ़ेगा। सूट ब्लोअर भीतर के फ़ायर बक्स के पिछली ओर बाहिर के फ़ायर बक्स की पीछे वाली प्लेट के बीच एक पाईप में लगा रहता है। ट्यूब प्लेट के बिल्कुल सन्नमुख होता है।

प्रश्न १२१—सूट ब्लोअर कितनी प्रकार के होते हैं इनमें कौन सा नियम काम करता है ?

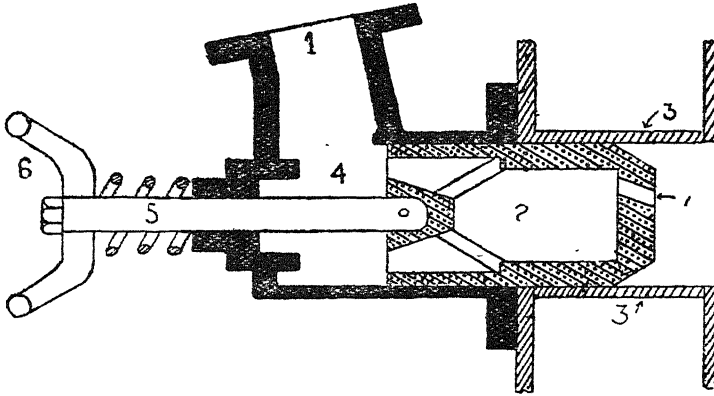
उत्तर—डाएमण्ड (Diamond)।

(२) पैरी (Perry)।

(३) क्लाईड (Clyde)।

इन सब के काम करने का नियम एक ही है। केवल बनावट में थोड़ा सा अन्तर है। नियम यह है कि बायलर का स्टीम एक नौज़ल (Nozzle) में प्रवेश करता है जो बहुत तेज़ वेग से एक धार के आकार में नालियों के सामने टकराता है, और नालियों से होला हुआ स्मोक बक्स को ओर चला जाता है। नालियों से जाता हुआ तेज़ वेग वाला स्टीम नालियों पर एकत्रित धुएं की तह को उखेड़ लेता है। नौज़ल का छेद बिलकुल मध्य में रखने की अपेक्षा एक ओर बनाया गया है। इससे लाभ यह है कि जब नौज़ल फ़ायर बक्स के बिलकुल भीतर होता है, तो स्टीम एक ओर टेढ़ी धार की अवस्था में बाहिर की नालियों पर पड़ता है और नौज़ल घुमाने पर बाहिर की नालियाँ साफ़ हो सकती हैं। जब भीतर की ओर बीच की नालियाँ साफ़ करनी हों तो सूट बलोअर पाईप के भीतर खींच लिया जाता है। चूंकि नौज़ल का छिद्र एक ओर है स्टीम सीधी धार में नहीं निकल सकता इस लिए पाईप को स्टीम से भर देता है और पाईप से निकलने वाला स्टीम बीच की नालियों को साफ़ करना प्रारम्भ कर देता है इसलिये नोजल को घुमाते रहना और आगे पीछे करते रहना आवश्यक है।

प्रश्न १२२—पैरी और डाएमन्ड सूट बलोअर की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० २१। चित्र में डाएमन्ड सूट बलोअर दिखलाया गया है।

चित्र नं० २१

नं० १ स्टीम पाईप है जो बायलर से सम्बन्ध रखता है।

नं० २ नौज़ल (Nozzle) है जिसके रास्ते बायलर का स्टीम एक नथने नं० ७ से बाहिर निकलता है। यह नथना सामने सीधा होने की अपेक्षा एक ओर मुड़ा होता है।

नं० ३ एक पाईप है जो भीतर के फ़ायर बक्स और बाहिर के फ़ायर बक्स के बीच लगा है, और जिसमें नौज़ल आगे, पीछे और गोलाई में घूमता है।

नं० ४ एक छोटा सा कमरा है जिसमें बायलर का स्टीम पहले प्रवेश करता है।

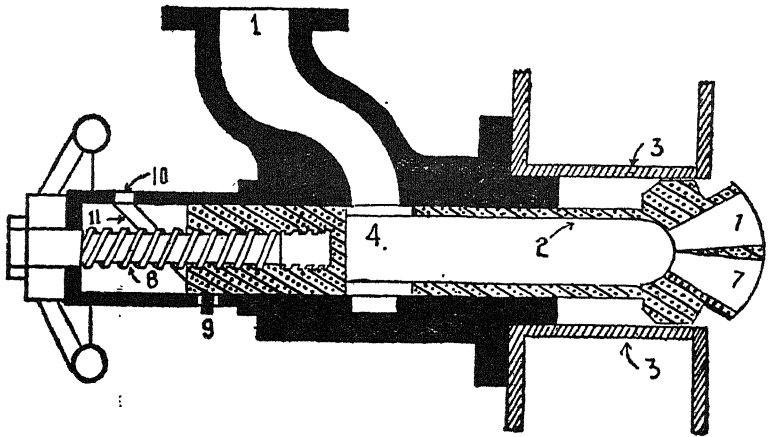
नं० ५ एक स्पिन्डल (Spindle) है जो नौज़ल के साथ लगा है।

नं० ६ एक हैन्डल है जो स्पिन्डल से जुड़ा हुआ है।

बायलर का स्टीम काक खोलने पर स्टीम छोटे कमरा नं० ४ में प्रवेश करके नौज़ल नं० २ के छिद्र से बाहिर निकलना प्रारम्भ कर देता है। यदि नौज़ल पाईप नं० ३ के बाहिर हो, अर्थात् हैन्डल न० ६ बिलकुल आगे की ओर हो तो नौज़ल के नथने से निकलने वाली स्टीम की धार बाहिर की ओर दौड़ती है और बाहिर वाली नालियों में स्टीम प्रवेश करता है। हैन्डल घूमाने पर बाहिर वाली नालियाँ साफ़ होती हैं। हैन्डल को अपनी ओर खींचने पर नौज़ल पाईप के भीतर घुस जाता है। स्टीम अब सीधे पाईप में से निकलना प्रारम्भ होती है और बीच की नालियाँ साफ़ होनी आरम्भ हो जाती हैं।

पैरी (Perry) सूट बलोअर की बनावट इसी प्रकार की है। स्टीम कमरा बड़ा होना है। नौज़ल एक विशेष पलग (Plug) के आकार का होता है और पाईप के भीतर इसी प्रकार घूमता है। परन्तु आगे पीछे करने के लिए खींचना और दबाना पड़ता है। डाएमन्ड में दो दोष हैं। प्रथम पलग का पाईप में सख्त हो जाना और दूसरा सब नालियाँ साफ़ न करना। इसीलिये इसका प्रयोग बन्द हो गया है।

प्रश्न १२३—कलाईड (Clyde) सूट बलोअर की रूप रेखा और प्रयोग करने की विधि क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० २२। इसके सब शेश भाग डाएमन्ड और

चित्र नं० २२

पैरी (Perry) सूट बलोअर से मिलते जुलते हैं, अन्तर यह हैं।

(१) नौज़ल में एक नथने की अपेक्षा दो नथने नं० ७ हैं।

(२) स्पिन्डल की अपेक्षा एक स्क्रियु नं० ८ है।

(३) नौज़ल के ऊपर एक पिन नं० ९ लगी है जो स्पिन्डल के पाईप नं० १० की एक टेढ़ी नाली न० ११ में चलती है। जब हैन्डल घूमाया जाता है, तो न केवल नौज़ल गोलाई में घूमती है, किन्तु पिन स्पिन्डल के पाईप की टेढ़ी नाली में चलती हुई नौज़ल को, हैन्डल की गति के अनुसार, आगे या पीछे करती रहती है। अर्थात् दो काम एक ही समय में होते रहते हैं पहला नौज़ल का गोलाई में घूमना और दूसरा आगे पीछे होना। दूसरे शब्दों में सब नालियों का साफ़ हो जाना।

प्रश्न १२४—सूट बलोअर का प्रयोग कब और कैसे होना

चाहिए और प्रयोग के पश्चात् क्या सावधानी आवश्यक है ?

उत्तर—सूट बलोअर साधारणतः पचास मील चलने के पश्चात् प्रयोग करना चाहिए। प्रयोग करने से पहिले निम्न लिखित बातों का ध्यान रखा जावे।

(१) बायलर में स्टीम का प्रेशर अधिक से अधिक होना चाहिए।

(२) बायलर में पानी की सतह आधे ग्लास के लग-भग होनी चाहिए।

(३) रेल की सतह सम होनी चाहिए।

(४) स्टेशन समीप न हो। यदि संभव हो सके तो स्टेशन से दो मील पहले सूट बलोअर का प्रयोग करना चाहिए।

सूट बलोअर प्रयोग करने की विधि यह है, कि प्रथम बायलर स्टीम काक खोल दें। इसके पश्चात् रैगुलेटर को पूरा खोल दें, फिर लीवर को आगे की ओर ले जाना आरम्भ कर दें। जब बलास्ट (Blast) (चिमनी से स्टीम निकलना) बहुत करूर और ज़ोरों पर हो जावे और आग पर अति प्रभाव होना आरम्भ हो जाय तो सूट बलोअर को घूमाना आरम्भ कर दें। सूट बलोअर से निकलने वाला स्टीम वेग में बढ़ा हुआ होने के कारण नालियों की मैल उखेड़ देगा। चिमनी का तेज़ बलास्ट उखड़े हुए मैल को बाहिर फैंकता रहेगा। प्रयोग करने के पश्चात् बलोअर (Blower) तत्काल खोल दें और यह विशेष ध्यान रखें कि नौज़ल फ़ायर बक्स के भीतर कदाचित बढ़ा हुआ न हो किन्तु हर समय हैन्डल पीछे की ओर हो, नहीं तो नौज़ल जल जाएगा और नौज़ल का छिद्र बन्द हो जायगा।

प्रश्न १२५—डरिफ़्टर (Drifter) ऐलीमैंट ट्यूब की आयु कैसे लम्बी करता है ?

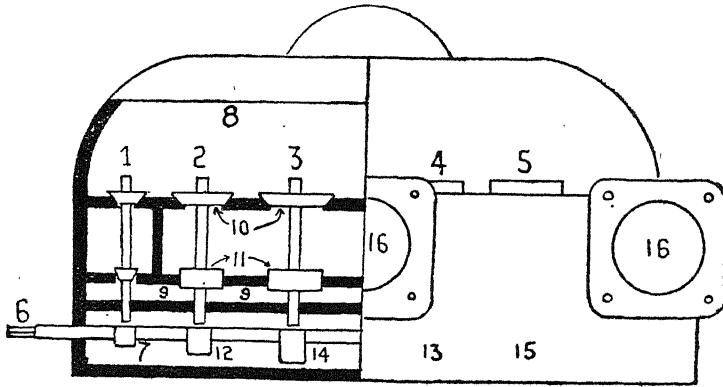
उत्तर—डरिफ़्टर का विशेष विवरण देखो भाग चतुर्थ प्रश्नोत्तर नं० ४४। यहाँ केवल इतना वर्णन कर देना आवश्यक है कि डरिफ़्टर एक स्टीम वाल्व होता है जो रैगूलेटर बन्द करने पर खोल दिया जाता है ताकि स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करता रहे। जब स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करेगा, तो आवश्यक है कि एलीमैंट ट्यूब की ओर जा सके। ऐलीमैंट में स्टीम के घूमने से उसके जल्दी जलने का भय नहीं है।

प्रश्न १२६—हैडर बक्स में जो रैगूलेटर वाल्व लगाया जाता है उसका नाम क्या है और वह कैसे काम करता है ?

उत्तर—हैडर बक्स के सुपरहीटिड खाने और ब्राँच स्टीम पाईप के बीच एक वाल्व लगा रहता है जिसको मलटीपल प्रकार (Multiple type) का रैगूलेटर वाल्व कहते हैं। यह वाल्व ५-६ या इससे अधिक वाल्वों पर सम्मिलित

होता है। इसका रैगूलेटर हैन्डल साधारण इन्जनों की भान्ति फुट प्लेट (Foot Plate) पर लगा हुआ होता है। रैगूलेटर राड बायलर के भीतर होने की अपेक्षा बायलर के बाहिर होता हुआ स्मोक बक्स में प्रवेश करता है। स्मोक बक्स में प्रवेश करने वाला राड एक छोटे से बक्स के भीतर बन्द होता है ताकि स्मोक बक्स की आग से जल न जाए। इस राड पर कैम (Cam) लगी रहती हैं। जितने वाल्व हों उतनी ही कैम होती हैं। यह इस प्रकार लगी होती हैं कि ज्यों ही रैगूलेटर हैन्डल खोला जावे और स्मोक बक्स का राड घूमे तो उस पर लगी हुई कैम (Cam) बारी-बारी वाल्व को उठा दें। सबसे पहले एक छोटा सा वाल्व उठता है जिससे दूसरे वाल्वों के नीचे स्टीम प्रवेश कर जाता है और उन सबको समतुल कर देता है। ताकि दूसरों के उठाने में सुगमता हो। इसके पश्चात् रैगूलेटर घूमाने पर राड पर लगी कैम दो बड़े वाल्वों को उठाती हैं। तथा दोनों ओर के वाल्वों से स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश कर जाता है। इसी प्रकार रैगूलेटर अधिक घुमाया जाए तो दो सबसे बड़े वाल्व उठ खड़े होते हैं जिससे कि अधिक मात्रा में स्टीम दोनों ब्रान्च स्टीम पाईपों में प्रवेश करने लगता है।

प्रश्न १२७—मलटीपल रैगूलेटर वाल्व की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० १२३। चित्र में तीन वाल्व दिखाए गए हैं। सबसे

चित्र नं० २३

छोटा वाल्व नं० १ पाएलट वाल्व (Pilot Valve) कहलाता है। शेष दो वाल्व नं० २ और नं० ३ दाईं ओर ब्रान्च स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करते हैं। दो वाल्व नं० ४ और ५ (जो काट कर नहीं दिखाए गए) बाईं ओर के ब्रान्च स्टीम पाईप में स्टीम प्रवेश करते हैं। नं० ६ एक राड है। जो रैगूलेटर हैन्डल खोलने पर घूमता है। नं० ७ वाल्व के नीचे राड पर लगी हुई कैम प्रथम इस वाल्व को

उठाती है। खाना नं० ८ में सुपरहीटिड स्टीम जमा रहता है। जब पाएलट वाल्व उठता है तो दूसरे सब वाल्वों के नीचे खाना नं० ६ में स्टीम प्रवेश करता है। हर वाल्व की एक सीटिंग नं० १० है और नीचे एक पिस्टन नं० ११। जब पिस्टन के नीचे स्टीम प्रवेश करता है तो वाल्व समतुल हो जाते हैं। रैगूलेटर राड अधिक खोलने पर कैम नं० १२ और १३ वाल्व नं०२ और नं० ४ को उठाती हैं। और पूरा खोलने पर कैम नं० १४ और नं० १५ वाल्व नं० ३ और नं० ५ को उठाती हैं। स्टीम ब्रान्च स्टीम पाईप में नं० १६ के रास्ते प्रवेश कर जाता है।

प्रश्न १२८—मलटीपल (Multiple) प्रकार का रैगूलेटर वाल्व डोम में लगे हुए रैगूलेटर वाल्व से किस अवस्था में अच्छा माना गया है ?

उत्तर—(१) इसकी ऐलीमैंट ट्यूब हर समय स्टीम से भरी रहती हैं इसलिए उनकी आयु लम्बी होती है।

(२) रैगूलेटर खोलने पर स्टीम को लम्बा रास्ता नहीं जाना पड़ता किन्तु स्टीम जल्द ही सिलन्डर में प्रवेश कर जाता है।

(३) जब इन्जन किसी स्टेशन पर अधिक समय ठैहरने के पश्चात् चलने लगता है और उसके सिलन्डर आदि ठन्डे हो जाते हैं, तो उस समय अति गर्म स्टीम सिलन्डरों को मिलता है और स्टीम का पानी नहीं बनने पाता।

(४) रैगूलेटर खोलने पर बायलर का स्टीम तीव्र वेग से पृथक नहीं होता इसलिए बायलर का पानी स्टीम के साथ खींचा नहीं जा सकता। अर्थात् इन्जन के प्राईम (prime) करने की कम सन्भावना होती है।

(५) आवश्यकता पड़ने पर सुपर हीटिड (Super Heated) स्टीम हर समय मिल सकता है।

प्रश्न १२९—स्मोक बक्स क्या होता है और क्यों लगाया गया है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १६। यह बैरल (Barrel) की ट्यूब प्लेट के आगे लगाया हुआ एक बक्स सा होता है जो गोल प्लेट से बना है। इसके आगे एक दरवाज़ा लगा रहता है। चूँकि धुआँ इस बक्स से होकर बाहिर जाता है इसलिए इसको स्मोक बक्स कहते हैं। इसके लगाने के यह लाभ हैं:—

(१) धुएं को इकठ्ठा करके एक ऊंचे स्थान अर्थात् चिमनी से बाहिर निकालना।

(२) आधे जले और सुलगे हुए कोयले के कणों को बाहिर जाने से

रोकना या ठन्डा करके भेजना, ताकि चिन्गारियों से बाहिर की कोई वस्तु जल न जाए।

(३) राख और अन जले कोयले के टुकड़ों को इकट्ठा करना।

(४) गर्मी स्थिर रखना ताकि स्टीम पाईप आदि की गर्मी कम न होने पाए।

(५) वैक्म पैदा करना ताकि फ़ायर बार के रास्ते अधिक हवा प्रवेश करके कोयले को जला सके!

प्रश्न १३०—स्मोक बक्स के भीतर क्या लगा रहता है और उन के क्या लाभ हैं?

उत्तर—देखो चित्र नं० १९

नं० १० चिमनी (Chimney)

नं० ११ पैटीकोट (Pettycoat)

नं० १२ बलास्ट पाईप (Blast Pipe)

नं० २ हैडर बक्स (Header Box)

नं० ५ ऐलीमैंट ट्यूब (Element Tube)

नं० १३ ब्रान्च स्टीम पाईप (Branch Steam Pipe)

नं० १४ बलोअर स्टीम पाईप (Blower Steam Pipe)

नं० १५ वैकम एगज़ास्ट पाईप (Vacuum Exhaust Pipe)

नं० १६ बैफ़ल प्लेट (Baffle Plate)

नं० १७ स्मोक बक्स दरवाज़ा (Smoke Box door)

नं० १८ स्क्रयू हैन्डल (Screw Handle)

प्रश्न १३१—चिमनी किस लिए लगाई गई है?

उत्तर—प्रथम यह धुएं को इकट्ठा निकालने का रास्ता है। दूसरा चिमनी वैक्म पैदा करने की एक विधि है। जब गर्म आग की ज्वाला चिमनी की भीतरी सतह में अन्दर की हवा को गर्म कर देती है, तो यह गर्म हवा हलकी होकर बाहिर निकल जाती है। हवा का निकलना दूसरे शब्दों में वैक्म का पैदा करना कहा जाता है। चिमनी के वैक्म को नष्ट करने के लिए स्मोक बक्स की हवा प्रवेश करती है और गर्म होकर बाहिर निकल जाती है। स्मोक बक्स का वैक्म नष्ट करने के लिए नालियों में से हवा जाती है और नालियों का वैक्म फ़ायर बक्स की हवा से नष्ट होता है। फ़ायर बक्स का वैकम नष्ट करने के लिए आग के नीचे बाहिर की हवा प्रवेश करती है और आग को जलाने में सहायक होती है। यही क्रम बना रहता है और चिमनी आग भड़काने का कारण बनती है।

प्रश्न १३२—लम्बी चिमनी अच्छी होती है या छोटी। इन्जन पर लम्बी चिमनी क्यों नहीं लगाई जाती?

उत्तर—लम्बी चिमनी के भीतर का क्षेत्र छोटी चिमनी से हर प्रकार अधिक होता है इसलिए उसके भीतर की हवा की मात्रा भी अधिक होगी और गर्म होकर निकलने वाली हवा भी अधिक होगी। आग की तह के रास्ते प्रवेश करने वाली वायु भी अधिक होगी और आग को भली प्रकार सुलगाएगी। परन्तु इन्जन पर चूँकि लाईन से १३½ फुट ऊँची वस्तु बनाई नहीं जा सकती इसलिए बड़े बायलरों पर लम्बी चिमनी नहीं लगाई जा सकती। आग को लाल करने के लिए किसी और विधि से स्मोक बक्स में वैकम पैदा किया जा सकता है।

प्रश्न १३३—पैटीकोट भीतर क्यों लगाया जाता है?

उत्तर—पैटीकोट भीतर की ओर बढ़ा हुआ चिमनी का ही भाग है। यह एक तो चिमनी जैसा काम करता है और दूसरा बलास्ट पाईप से निकलने वाले स्टीम को सीधा चिमनी से पृथक करता है। यदि पैटीकोट न होता तो बलास्ट पाईप से निकलने वाला स्टीम चिमनी तक पहुँचने से पहले फैल जाता और स्मोक बक्स की दीवारों से टकरा जाता। परिणाम यह होता कि प्रथम स्मोक बक्स में वैकम कम तैयार होता दूसरा रुका हुआ स्टीम कम तैयार वैकम को नष्ट कर देता। वैकम तैयार न होने के कारण आग न भड़क सकती और आवश्यकता अनुसार स्टीम पैदा न हो सकता।

प्रश्न १३४—बलास्ट पाईप किस काम आता है?

उत्तर—बलास्ट पाईप के रास्ते सिलन्डर में काम करके निकलने वाला स्टीम पृथक होता है। और यह पृथक होने वाला स्टीम चिमनी से निकलने से पहले अपने शरीर के साथ लगी हुई हवा को साथ ले जाता है जिससे कि स्मोक बक्स की हवा पृथक होती रहती है। वहां वैकम बनता रहता है और आग भड़कती रहती है।

प्रश्न १३५—स्मोक बक्स में कितना वैकम पैदा होना चाहिए?

उत्तर—जब स्टेशन से इन्जन चले तो चिमनी में १२ इंच (पानी), स्मोक बक्स में सात इंच (पानी) वैकम पैदा होता है और जब गाड़ी चाल पकड़ चुकती है और ड्राइवर लीवर पीछे खींच लेता है तो स्मोक बक्स में पांच से तीन इंच (पानी) तक वैकम पैदा होता है। वैकम पैदा करने का अनुमान इस बात से लगाया जाता है कि कितना स्टीम पैदा करने की आवश्यकता है और कितना कोयला जलाने की आवश्यकता है। जितना कम कोयला जलाना होगा उतना ही

आग के रास्ते कम हवा प्रवेश करनी पड़ेगी।

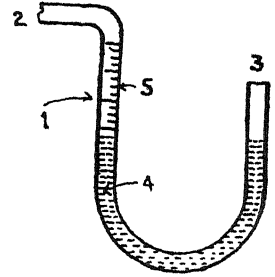
प्रश्न १३६—इंच (पानी) से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर—किसी बन्द स्थान में जब यह पता लगाना हो कि इस स्थान से कितनी हवा पृथक हो चुकी है तो पानी की नाली या पारे की नाली से पता लगा सकते हैं। कम या अधिक वैकम पारे की नाली से पता किया जा जाता है। विशेष विवरण के लिये देखो भाग पाञ्चवां प्रशनोत्तर नं० २१। साधारण वैकम पानी की नाली के द्वारा पता किया जाता है देखो चित्र नं० २४।

चित्र नं० २४

चित्र में नं० १ एक मोड़ी हुई नाली है जिस के दोनों सिरे खुले हैं इस का आकार U जैसा है।

नं० २ नाली का वह मुंह जो स्मोक बक्स से जुड़ा है।

नं० ३ नाली का वह मुंह जो खुला रहता है और जहाँ से हवा का प्रैशर अपना प्रभाव दिखाता है।

नं० ४ रंग दार पानी।

नं० ५ नाली के ऊपर इचों में चिह्न।

ज्यों ही स्मोक बक्स में वैकम तैयार हो जाता है त्यों ही बाहिर की हवा का प्रैशर खुले मुंह नं० ३ से रंगदार पानी को दबाता है और जितना पानी नाली में चढ़े वह तत्काल पढ़ लिया जाता है।

प्रश्न १३७—ऊंचे आकार का बलास्ट पाईप अच्छा है या छोटे आकार का ?

उत्तर—छोटे आकार का। परन्तु यदि बहुत छोटा आकार होगा तो राख एकत्र होने के लिये बहुत कम स्थान होगा। लम्बे आकार का बलास्ट पाईप केवल स्मोक बक्स के ऊपर वाले भाग में वैकम तैयार करता है, अर्थात् उन कुछ नालियों में जो बलास्ट पाईप के ऊपर होती हैं, वैकम तैयार हो सकता है। जिसका परिणाम यह होता है कि फ़ायर बक्स के पिछले भाग में आग सुलगती है और अगला भाग बिना सुलगे यों ही पड़ा रहता है। फ़ायरमैन को केवल पिछली ओर कोयला डालना पड़ता है और फ़ायर बक्स के पूरे फ़ायर ग्रेट (Fire Grate) से लाभ नहीं उठाया जा सकता। इसके प्रतिकूल छोटे आकार का बलास्ट पाईप स्मोक बक्स के अधिक भाग में वैकम पैदा करता है, बहुत सी नालियों में वैकम पैदा हो सकता है और सारे फ़ायर ग्रेट पर आग सुलग सकती है।

सारे फ़ायर ग्रेट पर कोयला डाला जा सकता है। चूंकि राख जमा करना भी आवश्यक है इस लिये एक विशेष माप से छोटा बलास्ट पाईप नहीं बनाया जा सकता।

प्रश्न १३८—बलास्ट पाईप का नौज़ल (Nozzle) अर्थात् बलास्ट पाईप की टोपी का छिद्र कितना बड़ा होना चाहिए ?

उ त्त र—प्रत्यक्ष रूप में यह छिद्र सिलन्डर के व्यास का ¼ भाग होता है। यदि सिलेन्डर का व्यास २० इंच हो तो नौज़ल का व्यास ५ इंच होना चाहिए परन्तु यह ठीक नहीं है। टोपी का व्यास निश्चित करते समय निम्नलिखित बातों का विशेष ध्यान रखना पड़ता है।

(१) स्मोक बक्स का क्षेत्र।
(२) चिमनी का व्यास।
(३) फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस (Heating Surface)
(४) कट औफ़ (Cut Off) जिस पर इन्जन काम करता है।
(५) कोयले का गुण, जो उस इन्जन पर प्रयोग किया जाता है।

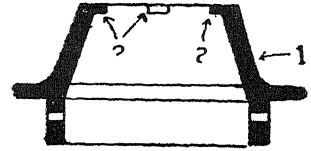
प्रश्न १३६—यदि निश्चित अनुमान से बलास्ट पाईप का छिद्र कम वा अधिक हो, तो क्या हानि होगी ?

उ त्त र—यदि छिद्र बड़ा हो तो सिलन्डर से काम करके निकलने वाला स्टीम फँस कर बाहिर नहीं निकल सकेगा, इसलिए निकलते समय उसका वेग बढ़ न सकेगा। और जब तक वेग अधिक न हो, तब तक वह स्मोक बक्स में अच्छा वैकम तैयार नहीं कर सकता। और जब तक स्मोक बक्स में इच्छा अनुसार वैक़म तैयार न होगा, तो नालियों और फ़ायर बक्स में बहुत कम वैक़म तैयार होगा, तथा फ़ायर बक्स में आग कम सुलगेगी। आग के कम सुलगने से कोयला कम जलेगा। गर्मी कम मिलेगी। स्टीम कम पैदा होगा और व्यय पूरा न हो सकेगा।

यदि बलास्ट पाईप का छिद्र उचित अनुमान से छोटा होगा तो सिलन्डर का स्टीम फँसकर पृथक होगा। पृथक होने वाले स्टीम का वेग बहुत तीव्र होगा, स्मोक बक्स में बहुत अधिक वैक़म तैयार होगा। आग भली प्रकार सुलगेगी। कोयला अधिक जलेगा, स्टीम अधिक पैदा होगा। व्यय कम होगा। स्टीम बायलर में जमा होता जावेगा, और सेफ़टी वाल्व के रास्ते व्यर्थ जाता रहेगा। दूसरे शब्दों में कोयले की बहुत हानि होगी। दूसरा दोष यह होगा कि बलास्ट पाईप का रास्ता तंग होने से सिलन्डर से काम करके निकलने वाला स्टीम पूरा पूरा पृथक ना हो सकेगा, और स्टीम की कुछ मात्रा सिलन्डर में रह जावेगी,

और पिस्टन के वापिस आने में रोक डालेगी। सिलन्डर की शक्ति कम हो जावेगी। इन्जन कम भार खींच सकेगा। यह भी हो सकता है कि इन्जन धक्का मार कर चले और बलास्ट पाईप के जाएन्ट (joint) फाड़ दे।

प्रश्न १४०—बलास्ट पाईप के नौज़ल (Nozzle) कितनी प्रकार के हैं और उनमें अच्छा कौन सा है?

उत्तर—वैसे तो नौजल कई प्रकार के प्रयोग में लाए गए हैं और आजकल भी अनेक प्रकार के प्रचलित किये जा रहे हैं। अभिप्राय यह है कि स्टीम फँसकर भी निकले, और सिलन्डर से ठीक प्रकार पृथक भी हो जावे। आजकल दो प्रकार के नौज़ल प्रयोग किए जाते हैं, एक गोल छेद वाला और दूसरा प्राँग (Prong) वाला। प्राँग वाले नोज़ल के छिद्र का क्षेत्र प्राँग को छोड़ कर गोल छिद्र वाले नौज़ल के क्षेत्र से बड़ा होता है। इसलिए सिलन्डर में स्टीम रहने नहीं पाता। प्रांग स्टीम को फ़ाड़कर पृथक करते हैं और स्टीम का बाहिर का क्षेत्र बढ़ा देते हैं, जिससे कि पृथक होने वाली हवा अधिक मात्रा में बाहिर जा सकती है और स्मोक बक्स में अधिक वैक्म तैयार हो सकता है। देखो चित्र नं० २५ नं० १ प्राग वाला नोज़ल है नं० २ प्रांग।

चित्र नं० २५

प्रश्न १४१—आजकल बहुत बड़े क्षेत्र वाले स्मोक बक्स क्यों बनाए जा रहे हैं?

उत्तर—जितना बड़ा स्मोक बक्स होगा उतनी ही अधिक हवा स्मोक बक्स से पृथक हो सकेगी। और जितनी अधिक हवा पृथक होगी, उतनी ही अधिक हवा फ़ायर ग्रेट के रास्ते प्रवेश करेगी। चूँकि फ़ायरग्रेट के रास्ते इच्छानुसार हवा का प्रवेश कराना आवश्यक होता है, इसलिए बड़े स्मोक बक्स के भीतर बलास्ट पाईप का छिद्र बहुत बड़ा बनाया जा सकता है। दूसरे बड़े क्षेत्र के स्मोक बक्स का बलास्ट पाईप छोटे आकार का भी बनाया जा सकता है क्योंकि राख जमा करने के लिए बलास्ट पाईप के नीचे अधिक स्थान प्राप्त हो जाता है। केवल पैटीकोट को लम्बा करना आवश्यक होता है।

प्रश्न १४२—बैफ़ल (Baffle) प्लेट स्मोक बक्स के दरवाज़े के भीतर क्यों लगाई गई है?

उत्तर—जब स्मोक बक्स में वैकम तैयार होता है और इस वैकम को नष्ट करने के लिये फ़ायर बक्स की गैस और ज्वाला नालियों से निकलते हैं तो

उनका वेग बहुत तीव्र हो जाता है, किसी समय पर २०० मील प्रति घन्टा से भी अधिक। यह ज्वाला तेज़ चलने के कारण बैफ़ल प्लेट से टकराती है। यह प्लेट एक ऐसे फ़ौलाद की बनी होती है जो आग को सहन कर सकती है। यदि बैफ़ल प्लेट न होती तो दरवाज़े की प्लेट को गर्मी सहन करनी पड़ती और बाहिर को ठन्डी हवा लग कर दरवाज़ा फ़ैलता और सिकुड़ता रहता तथा सम्भव था कि फट जाता।

प्रश्न १४३—छोटे व्यास का स्मोक बक्स दरवाज़ा अच्छा है अथवा बड़े व्यास का ?

उत्तर—बड़े व्यास वाले दरवाजे में यह सुगमता है कि नालियों बिना रोक टोक बाहिर निकाली जा सकती हैं और दोष यह है कि अपने फ़ेस पर बैठ नहीं सकता। विशेष कर जब यह गर्म हो कर टेढ़ा हो जावे तो कभी रास होने में नहीं आता। परिणाम यह होता है कि स्मोक बक्स के भीतर फ़ेस के रास्ते (Face) बाहिर की हवा प्रवेश करती रहती है। छोटे व्यास वाला दरवाज़ा इस कारण अच्छा है कि इस दरवाज़े के टेढ़े होने की कम सम्भावना है। स्मोक बक्स की गर्म राख से यह ऊँचा होता है इसलिये फ़ेस पर डोरी का जाएट (Asbestos Joint) लगाया जा सकता है। दोष केवल यह है कि नालियाँ निकालते समय स्मोक बक्स के सामने का भाग पूरी प्रकार उतारना पड़ता है।

प्रश्न १४४—यदि स्मोक बक्स के दरवाजे से हवा प्रवेश करती हो तो क्या हानि है ?

उत्तर—(१) प्रवेश करने वाली हवा स्मोक बक्स के वैकम को नष्ट कर देगी। जिस का प्रभाव फ़ायर बक्स की आग के कम सुलगने पर पड़ेगा।

(२) ठन्डी हवा प्रवेश हो कर स्मोक बक्स का दर्जा गर्मी कम कर देगी जिस से कि ऐलीमैंट ट्यूब (Element tube) और ब्रान्च स्टीम पाईप के भीतर स्टीम का गर्मी का दर्जा गिर जावेगा और स्टीम सिलन्डर के भीतर जा कर पानी बनना आरम्भ हो जावेगा।

(३) स्मोक बक्स के अन्दर अनजला कोयला और आग की ज्वाला जो पहले ही से उपस्थित हैं, हवा के पा जाने, से भड़क उठेंगे और स्मोक बक्स की प्लेटों को जला डालेंगे।

प्रश्न १४५—स्मोक बक्स का दरवाज़ा बन्द करने से पहले क्या ध्यान रखना चाहिए ?

उत्तर—दरवाज़े के फ़ेस को बिलकुल साफ़ कर देना चाहिए ताकि फ़ेस के बीच राख कदापि ना रहे।

बन्द करते समय बैफल प्लेट और दरवाज़े की प्लेट के मध्य राख गिरा देनी चाहिए। यदि डार्ट (Dart) और बार (Bar) हो तो ध्यान से देख लेना चाहिए कि बार सीधी लगी हो। हैन्डल (Handle) या बोल्ट (Bolt) अथवा नट (Nut) जो भी फ़िट (Fit) हों बड़ी ही धीरता से कसने चाहिए। हथौड़ा कदाचित प्रयोग नहीं करना चाहिए किन्तु पाईप या चाबी से कसने चाहिएं।

प्रश्न १४६—कोयला जलने और स्टीम पैदा होने के अंत्र क्या-क्या परिवर्तन होता है ?

उत्तर—फ़ायर ग्रेट से आग की गर्मी पहले सीधी बायलर के अन्दर फ़ायर बक्स की प्लेटों पर बिना किसी रोक के पड़ती है। गर्मी पहुँचाने की इस विधि को रेडीएशन (Radiation) कहते हैं। यह गर्मी प्लेट की भीतरी धात के हर कण से चलती हुई प्लेट की दूसरी ओर जा पहुँचती है। गर्मी की इस गति को कंडकशन (Conduction) कहते हैं। जब यह गर्मी पानी की निचली सतह को मिलती है, तो पानी के कण इस गर्मी को लेकर हलके हो जाते हैं। ऊपरी सतह का ठन्डा पानी भारी हो जाने के कारण निचली सतह पर आ जाता है और पहले की भान्ति गर्मी पाकर ऊपरी सतह पर आ जाता है। गर्मी पहुँचाने की इस विधि को कनवैकशन (Convection) कहते हैं। जब पानी अधिक गर्म हो जाता है, तो निचली सतह के पानी के कण फटकर स्टीम बनना आरम्भ हो जाते हैं। जब यह स्टीम ऊपरी सतह के ठन्डे पानी से टकराता है, तो फिर पानी के रूप में बदल जाता है और इस परिवर्तन के समय हिस २ का शब्द पैदा होता है। ज्योंही कि ऊपरी सतह का तापक्रम नीचे वाली सतह के सम हो जाता है, शब्द होना बन्द हो जाता है। नीचे की गर्मी लेकर आने वाला पानी का कण ऊपरी सतह पर आकर फट जाता है और स्टीम के रूप में पानी के ऊपर एकत्र हो जाता है। जिस दर्जा गर्मी पर यह अन्तिम कार्यक्रम आरम्भ हो, इसको बायलिंग पाएंट (Boiling Point) कहते हैं। बायलिंग पाएंट पानी के ऊपर पड़े हुए प्रैशर (Pressure) के हिसाब से बदलता रहता है। विशेष विवरण के निमित प्रश्नोत्तर नं० ३- भाग प्रथम और नकशा नं० १, देखो।

प्रश्न १४७—फ़ायर ग्रेट के क्षेत्र और भीतर के फ़ायर बक्स में क्या अन्तर होना चाहिए ?

उत्तर—यदि गहरा फ़ायर बक्स हो तो अन्तर एक और छ (१:६) का होना चाहिए और यदि चौड़ा फ़ायर बक्स हो, तो अन्तर एक और साढ़े छ अथवा साढ़े सात तक होना चाहिए।

प्रश्न १४८—फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस और बायलर की नालियों की हीटिंग सरफ़ेस में क्या अन्तर रखा जाता है ?

उत्तर—नालियों की हीटिंग सरफ़ेस, फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस से आठ या दस गुना अधिक होती है ?

प्रश्न १४९—बायलर के फ़ायर बक्स से गैस निकलने का रास्ता कितना बड़ा होना चाहिए ?

उत्तर—फ़ायर ग्रेट के क्षेत्र का ९ से १३ प्रति शत।

प्रश्न १५०—फ़ायर बक्स की हीटिंग सरफ़ेस के एक वर्ग फ़ुट पर कितना स्टीम पैदा होगा ?

उत्तर—फ़ायर बक्स में ५५ पौंड और नालियों में लग-भग दस पौंड पानी, प्रति वर्ग फ़ुट हीटिंग सरफ़ेस, प्रति घन्टा, स्टीम का रूप लेता है, परन्तु यदि बायलर के भीतर गर्म पानी प्रवेश करें तो आठ प्रतिशत स्टीम अधिक पैदा होगा।

प्रश्न १५१—बायलर का क्षेत्र और उसकी हीटिंग सरफ़ेस कैसे निश्चित् होती है ?

उत्तर—सबसे प्रथम सिलन्डर के स्टीम का व्यय प्रति घन्टा जाँच लेते हैं और उसमें दूसरे व्यय, अर्थात पम्प, वैक्म, इन्जैक्टर के व्यय आदि एकत्र कर लेते हैं। उसके पश्चात् भीतर का फ़ायर बक्स ऐसे क्षेत्र का बनाते हैं, जो ५५ पौंड प्रति वर्ग फ़ुट प्रति घन्टा के हिसाब कुल व्यय का $\frac{1}{3}$ स्टीम पैदा करे, तथा बाकी $\frac{2}{3}$ भाग १० पौंड प्रति वर्ग फ़ुट प्रति घन्टा के हिसाब नालियों में स्टीम पैदा हो।

सिलन्डर का व्यय निकालने की विधि देखो प्रश्नोतर नं० १२३ भाग छटा।

दूसरी विधि बायलर का क्षेत्र निश्चित् करने की यह है, कि सिलन्डर की शक्ति एक विशेष दौड़ पर घोड़े की शक्ति (Horse Power) में बदल देते हैं। इसकी विधि देखो भाग छटा। इससे तत्काल पता लग जाता है कि सिलन्डर के लिए कितने घोड़े की शक्ति का बायलर चाहिए।

अनुभव से ज्ञात हो चुका है, कि एक घोड़े की शक्ति के लिए प्रति घन्टा २१ पौंड सुपरहीटिड स्टीम की आवश्यकता होती है, और २८ पौंड सैचुरेटिड स्टीम की।

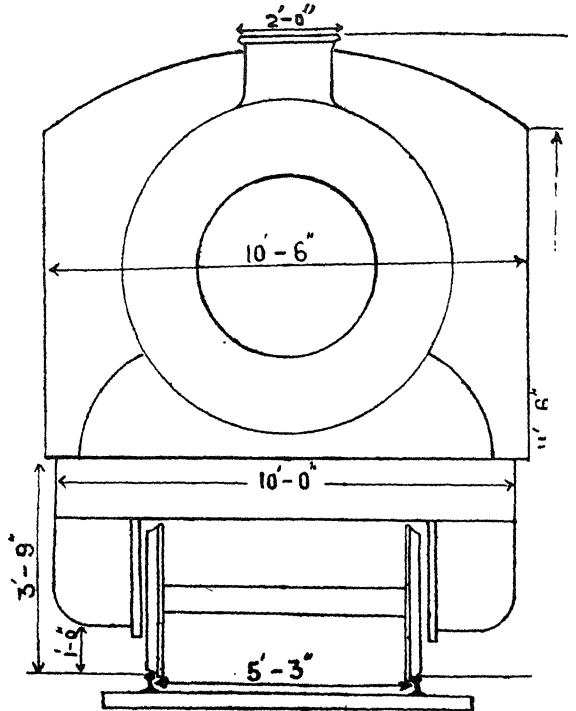
यदि घोड़े की शक्ति को २१ से गुणा कर दें तो सिलन्डर के लिए जितने स्टीम

की आवश्यकता होगी वह मिल जावेगी। कल्पना करो कि इन्जन के सिलन्डरों की घोड़ों की शक्ति १५०० हार्स पावर है तो बायलर ऐसा हो जो प्रति घन्टा १५०० × २१ = ३१५०० पौंड स्टीम पैदा कर सके। हमें प्रश्नोत्तर नं० १४६ से पता लगा है कि फ़ायर बक्स में ५५ पौंड प्रतिवर्ग फुट पानी जलता है और नालियों में १० पौंड प्रति वर्ग फ़ुट। चूँकि फ़ायर बक्स और नालियों का अन्तर १:१० का है इसलिए प्रति घन्टा $\frac{५५ + १००}{११}$ = १४ पौंड प्रति वर्ग .फुट पानी जलेगा।

हीटिंग सरफ़ेस $\frac{३१५००}{१४}$ = २२५० वर्ग .फुट।

नोट = यह उदाहरण केवल समझाने के लिए लिखा गया है, यथार्थ उत्तर इन्जन के यथार्थ अङ्कों से पता लग सकेगा।

प्रश्न १५२—बायलर का क्षेत्र अधिक से अधिक कितना होना चाहिए ?

उत्तर—देखो चित्र नं० २६ इसमें वह बड़ी से बड़ी सीमा बताई गई है जिसके भीतर ५½ .फुट लाईन (Line) वाला इन्जन तैयार किया जाता है। चिमनी से रेल की सतह तक दूरी १३½ फुट से अधिक नहीं हो सकती। कैब के दोनों सिरों और रेल की सतह के बीच दूरी ११½ .फुट या कम होनी चाहिए। इन्जन

चित्र नं० २६

की चौड़ाई १० ½ .फुट से अधिक किसी स्थान पर भी नहीं बढ़नी चाहिए,

२½ फ़ुट लाईन (Track) वाला इन्जन हो, तो रेल की सतह से बीच की ऊँचाई १०½ फ़ुट, दोनों ओर की ऊँचाई ६¾ फ़ुट और चौड़ाई ७½ फ़ुट होनी चाहिए।

प्रश्न १५३—बायलर को साफ़ करने के लिये क्या यंत्र लगाए गए हैं ?

उत्तर—बायलर को साफ़ करने के लिये वाशआऊट प्लग (Washout Plug) और मडहोल जाएंट (Mudhole Joint) लगाए गये हैं। वाशआऊट प्लग साधारणत: बाहिर के फ़ायर बक्स की पिछली प्लेट और दोनों ओर की प्लेटों पर लगे होते हैं और यह क्राऊन प्लेट के सन्मुख होते हैं ताकि क्राऊन प्लेट देखी जा सके और उस को राड से साफ़ भी किया जा सके। मड प्लग बाहिर के फ़ायर बक्स की पिछली प्लेट और थ्रोट प्लेट (Throat Plate) पर लगाए गए हैं। यह फ़ाऊनडेशन रिंग (Foundation Ring) के समीप ही लगे हैं ताकि फ़ाऊनडेशन रिंग पर बैठने वाला मैल बाहिर पृथक किया जा सके।

बायलर की देख भाल के लिये इन्सपैक्शन जाएंट (Inspection Joint) लगे हैं जो बाहिर के फ़ायर बक्स के ऊपर वाले दोनों ओर के कोने पर होते हैं और बैरल के आगे और पीछे, ऊपर वाली सतह पर, लगाए जाते हैं। देख भाल के रास्ते से बायलर की भीतरी प्लेटों और नालियों की मैल खुर्ची जा सकती है और उसे धो कर मडहोल के रास्ते नीचे निकाला जा सकता है। इन के अतिरिक्त बलो आफ़ काक (Blowoff cock) जो थ्रोट प्लेट पर और बैरल के नीचे लगे होते हैं, बायलर को साफ़ करने के लिये प्रयोग किये जाते हैं।

प्रश्न १५४—बायलर की देख भाल की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

उत्तर—बायलर की प्लेटें और स्टेज़ (Stays) हर समय गर्म और सर्द होते रहते हैं इसलिये फैलते और सिकुड़ते रहते हैं। फैलने और सिकुड़ने वाली धात का टूट जाना अथवा दरार पैदा करना सम्भव हो जाता है जिस से कि बायलर के फट जाने का और हानि पहुँचने का भय हो जाता है। इसके अतिरिक्त पानी के तेज़ाब पीतल, तांबे और लोहे को जिस का कि बायलर बना होता है खाते रहते हैं और उनको पतला और दुर्बल करते रहते हैं। इसलिए बायलर का निश्चित समय पर देखा जाना आवश्यक है।

प्रश्न १५५—बायलर की देख भाल कब होनी चाहिये ?

उत्तर—ए (A) कलास परीक्षा—नए बायलर की ६ वर्ष पश्चात अथवा १५०००० मील चलने के पश्चात। मुरम्मत हुए हुए बायलर की चार वर्ष के पश्चात

या १००,००० मील चलने के पश्चात, जो अवस्था पहले पैदा हो ।

बी (B) कलास परीक्षा (१) ए (A) कलास परीक्षाओं के भीतर (२) वह इन्जन जो स्टोर किये गये हों उनके बायलरों की देख भाल हर दो वर्ष के पश्चात हो जानी चाहिये (३) नए बायलर की इन्जन पर प्रयोग करने से पहले बी कलास जांच हो जानी चाहिये। (४) मुरम्मत हुआ बायलर जब शौप में हो तो ए कलास परीक्षा के दो वर्ष पश्चात बी कलास परीक्षा हो जानी चाहिये।

सी (C) कलास परीक्षा हर तीसरे मास के पश्चात् होती है।

प्रश्न १५६—ए-कलास परीक्षा किस प्रकार की होती है ?

उत्तर—यह परीक्षा केवल शौप (Shop) में होती है और यदि चीफ़ मैकैनीकल इन्जीनीयर (C. M. E.) आज्ञा दे तो शैड में भी हो सकती है। इस देख भाल में स्मोक ट्यूब, फ़ल्यु ट्यूब बाहिर निकाल ली जाती हैं। मैल खुर्च ली जाती है और सेटों को भीतर और बाहिर से अच्छी प्रकार देखा भाला जाता है। स्टेज़ और सेटों की मोटाई मापी जाती है, और उसके पश्चात मुरम्मत की जाती है। मुरम्मत के पश्चात बायलर को पानी के प्रैशर से टैस्ट (Test) किया जाता है। यह प्रैशर बायलर के निश्चित स्टीम प्रैशर से ५० प्रति शत अधिक होता है। इस के पश्चात बायलर के निश्चित प्रैशर पर स्टीम का टैस्ट दिया जाता है।

प्रश्न १५७—बायलरों की बी कलास परीक्षा की विधी क्या है ?

उत्तर—यह देख भाल शौप में बायलर फोरमैंन करता है और शैड में मैकैनीकल बायलर इन्सपैक्टर (M. B. I.)। जहाँ तक सम्भव हो यह देख भाल नालियों और फ़ल्यु ट्यूब के निकाले बिना करनी चाहिये। भीतर और बाहिर की सेटें मैल निकालने के पश्चात् देख लेनी चाहियें। मुरम्त के पश्चात बायलरों के निश्चित प्रैशर से १० प्रतिशत अधिक प्रैशर पर पानी के प्रैशर का टैस्ट देना चाहिये। इस के पश्चात् बायलरों के निश्चित प्रैशर पर स्टीम का टैस्ट देना चाहिये।

प्रश्न १५८—सी०-कलास परीक्षा की क्या विधि है ?

उत्तर—इस देख भाल का उत्तरदाई बायलरमेकर चार्ज मैन होता है। देख भाल की विधि बिलकुल बी कलास जैसी है। अन्तर केवल इतना है कि जब तक ट्यूब या फ़ल्यू ट्यूब साफ़ करने या बदल देने के लिये निकाली न जाए पानी के प्रैशर का टैस्ट नहीं देना चाहिये।

प्रश्न १५६—बायलर को साफ़ करने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

उत्तर—साधारणतः बायलर ७५०० गैलन पानी (औसत) प्रति दिन जलाता है। साफ़ पानी के एक हज़ार गैलन में कई प्रकार की दो पौंड धातुएँ होती हैं अर्थात् पानी के जल जाने के पश्चात् प्रति दिन १५ पौंड मैल बायलर की प्लेटों पर जम जाती है। यह मैल साधारणतया सफ़ेद मिट्टी के रूप की होती है। यदि ⅛ इंच तह प्लेटों पर जम जाए तो २५ प्रतिशत गर्मी प्लेटों से होकर पानी की ओर नहीं जा सकती और इसका प्रभाव कोयले के अधिक व्यय होने पर पड़ता है। दूसरे जब पानी गाढ़ा हो जाता है तो स्टीम के साथ उछल २ कर सिलन्डर में प्रवेश करता रहता है। सिलन्डर में सफ़ेद रंग की मैल की तह जम जाती है, जो इन्जन के चलने में रोक पैदा करती है, तथा कोयले का व्यय बढ़ाती है। इसलिए कुछ समय के पश्चात् बायलर की प्लेटों को भीतर से धो देना चाहिए और मैल खुर्च देनी चाहिए। यदि साफ़ पानी हो तो यह समय एक सप्ताह का हो सकता है और यदि भारी पानी हो तो यह समय एक दिन का भी हो सकता है।

नोट—बलोऔफ़ काक के बर्तने से भी यह समय बढ़ाया जा सकता है।

प्रश्न १६०—भारी पानी से क्या अभिप्राय है?

उत्तर—भारी पानी दो प्रकार के होते हैं, एक वह जिसमें धातुएँ विसर्जन न हों, दूसरे वह जिसमें धातुएँ विसर्जन हों। प्रथम प्रकार का भारी पानी हानिकारक नहीं है, क्योंकि न धुले हुए वस्तु तालाब की तह पर ही बैठ जाएंगे, नहीं तो इन्जन की टैन्की की तह पर बैठ जाएंगे, यदि कुछ बायलर में चले भी गए, तो बायलर के फ़ाऊन्डेशन रिंग पर बैठ जाएंगे जहाँ से वह बलो औफ़ के रास्ते बाहिर निकाले जा सकते हैं, या शैड में सुगमता से धोए जा सकते हैं।

प्रश्न १६१—ऐसा भारी पानी जिसमें धातुएँ घुल सकती हों कितनी प्रकार का होता है?

उत्तर—दो प्रकार का। अस्थाई भारी पानी और स्थाई भारी पानी। अस्थाई भारी पानी वह होता है जो गर्म होने पर घुले हुए धातु को अपने से पृथक कर दे। इस पानी में बाई-कारबोनेट (Bi-Carbonate) नमक होते हैं। यह बाई-कारबोनेट नमक ठन्डे पानी में विसर्जन हो जाते हैं। जब पानी गर्म किया जाता है, तो कारबन-डाए-औकसाईड (Carbon-Di-oxide) गैस पृथक हो जाती है और कारबोनेट नमक शेष रह जाते हैं, जो पानी में विसर्जन नहीं हो सकते। अस्थाई भारी पानी बायलर के लिए कम हानिकारक है, क्योंकि जब यह पानी इन्जैक्टर के द्वारा या गर्म पानी पहुँचाने वाले

पम्प के द्वारा बायलर में प्रवेश कराया जाता है तो घुला हुआ पदार्थ गर्म होकर सवतः न घुला हुआ धातु हो जाता है, इसलिए बायलर की तह पर बैठ जाता और बलो आफ़ काक से दूर किया जा सकता है।

स्थाई भारी पानी में सम्मिलित धातुऐं गर्म करने पर सम्मिलित रहती हैं। इस पानी में दो प्रकार के नमक होते हैं। एक वह नमक जो केवल पानी को गाढ़ा करते हैं जैसा कि साधारण खाने का नमक, सोडीयम-कलोराईड (Sodium-Chloride) आदि। दूसरे ऐसे नमक हैं जो गर्म होने पर नमक नहीं रहते किन्तु सोडा (Soda) और खार (Alkali) में बदल जाते हैं। सोडा और खार दोनों तेज़ाबी पदार्थ हैं और दोनों ही बायलर की प्लेटों और नालियों को खा जाते हैं। इस प्रकार का भारी पानी बायलर के लिए बहुत हानिकारक हैं, क्योंकि न केवल बायलर की आयू कम रह जाती है किन्तु इसका फटना भी स्वभव हो जाता है।

प्रश्न १६२—ऐसा स्थाई भारी पानी जो गाढ़ा होता जाय किस अवस्था में हानि कारक है ?

उत्तर—ऐसा पानी दो दोष पैदा करता है। प्रथम यह कि अस्थाई पानी की मैल, जो कि प्लेटों की तह पर बैठी हुई होती है और सुगमता से बलो ऑफ़ काक के द्वारा पृथक हो सकती है, स्थाई भारी पानी के धातुओं से मिलकर कठोर हो जाती है और प्लेटों पर सीमिन्ट की भान्ति जम जाती है। इसके निम्न लिखित बुरे परिणाम हैं :—

(१) गर्मी के गुज़रने में रोक पैदा होना।

(२) प्लेटों का गर्मी को पी लेना, और दुर्बल हो जाना।

(३) मैल के फट जाने से ठन्डे पानी का गर्म प्लेट पर पड़ना और उसको फाड़ देना।

(४) जब गर्म लोहे पर पानी पड़ता है तो एक गैस निकलती है जो प्लेटों के लिए हानि कारक है।

दूसरा दोष यह है, कि जब पानी गाढ़ा हो जाता है और पानी के भीतर उपस्थित पदार्थ गर्मी प्राप्त करता है, तो वह निचली सतह से ऊपर वाली सतह पर तेज़ी से दोड़ता है। धातु के कण एक दूसरे के पीछे इस प्रकार दोड़ते हैं जिस प्रकार कि बम बारी हो रही हो। पानी में कुछ कोलाहल सा पैदा होजाता है। पानी की सतह सम नहीं रहती किन्तु लहरें पैदा हो जाती हैं। पानी उछल कर रैगुलेटर वाल्व के रास्ते स्टीम के साथ सिलन्डर में चला जाता है, जिसको प्राईमिंग (Priming) कहते हैं। किसी समय इस गाढ़े पानी के ऊपर भाग की तह एकत्र हो जाती है, जो कि पानी के बुलबुलों को ऊपर वाली सतह पर

सुगमता से फटने नहीं देती। जब सिलन्डर में स्टीम व्यय हो रहा होता है और पैदा होने वाला स्टीम झाग के कारण आवश्यकता से कम पैदा होता है, तो पानी के कण स्टीम का स्थान पूरा करने के लिए उड़ना प्रारम्भ कर देते हैं जिसको फ़ोमिंग (Foaming) कहते हैं।

प्रश्न १६३—पराईमिंग (Priming) अथवा फ़ोमिंग (Foaming) हानिकारक क्यों हैं ?

उत्तर—(१) बायलर का अधिक पानी नष्ट चला जाता है और इस पानी को भरने के लिए कोयला और पानी की आवश्यकता होती है।

(२) पानी के साथ बायलिंग पाएट तक दी हुई लाखों यूनिट गर्मी भी साथ चली जाती है।

(३) ऐलीमैंट ट्यूब जिनका काम सैचुरेटिड स्टीम को सुपरहीटिड (Superheated) स्टीम में बदलना है, बायलर का काम करना आरम्भ कर देती हैं अर्थात् पानी को जलाने के काम आती हैं, और सैचुरेटिड स्टीम बाहिर निकालती हैं।

(४) ऐलीमैंट ट्यूब के भीतर मैल की तह जम जाने से वह तुरन्त नष्ट हो जाती हैं।

(५) स्टीम पाईप जाएंट फटना प्रारम्भ कर देते हैं।

(६) सिलन्डर के भीतर और स्टीम चैस्ट (Steam Chest) में तेल सूख जाता है और पिस्टन को सुगमता से चलने नहीं देता। तेल अधिक डालना पड़ता है।

(७) पिस्टन रिंग अपने रहने के स्थान में फंस जाते हैं और स्टीम टाईट (Steam Tight) नहीं रहते अर्थात् एक ओर का स्टीम दूसरी ओर जाने से नहीं रोकते। इन्जन की शक्ति कम हो जाती है।

इन सबका प्रभाव कोयला और पानी के अधिक खर्च होने के रूप में प्रगट होता है और इन्जन भार भी कम खींच सकता है।

प्रश्न १६४—ऐसा भारी पानी जिसमें नमक फटकर तेज़ाबी पदार्थ पैदा करने वाले हों कौन से हैं और उनका बायलर पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—यह नमक कैलशीयम (Calcium) और मैगनीशीयम (Magnesium) के सलफ़ेट (Sulphate) या कलोरेट (Chlorate) होते हैं। गर्मी मिलने पर सलफ़युरिक ऐसिड (Sulphuric Acid) अर्थात् गंधक का तेज़ाब और हाईडरोकलोरिक ऐसिड (Hydrochloric Acid) अर्थात्

नमक का तेज़ाब, और कास्टिक-सोडा में फट जाते हैं। ताँबे और लोहे को यह तेज़ाब खाना आरम्भ करते हैं और इनका बायलर में होना बहुत ही हानिकारक है। एक अति हानिकारक क्रिया बायलर के भीतर आरम्भ हो जाती है जिसको इलैक्ट्रोलिसिज़ (Electrolysis) अर्थात् बिजली की क्रिया कहते हैं। बिजली की बैटरियों में दो प्लेटें होती हैं। एक ताँबे की या कारबन की और दूसरी जस्त की। वहाँ तेज़ाबी पदार्थ गंधक का तेज़ाब या कास्टिक सोड़ा प्रयोग किया जाता। है। क्रिया यूँ होती है, कि तेज़ाब ताँबे और जस्त को खाना आरम्भ करता है और एक बिजली की धारा दो भिन्न २ धातों की प्लेटों के मध्य आरम्भ हो जाती है। जितनी अधिक बिजली की धारा होगी उतना ही शीघ्र तेज़ाब का प्लेटों पर काटने का प्रभाव बढ़ जाएगा और उतना ही शीघ्र बैटरी की आयू कम हो जायगी। यही क्रिया बायलर के भीतर प्रारम्भ होती है। ताँबे की धातु और लोहे की धातु तेज़ाबी प्रभाव में होने के कारण एक बिजली की धारा बायलर के भीतर चालू हो जाती है जो कि दोनों धातों के लिए घातक है।

प्रश्न १६५—भारी पानी प्रयोग करने से पहले हलका कैसे किया जा सकता है?

उत्तर—भारी पानी निम्नलिखित चार विधियों से हलका किया जा सकता है:—

(१) बाहिर की सफ़ाई (External Treatment)
(२) ज़ूलाईट क्रिया (Zoolite Method)
(३) भीतरी सफ़ाई (Internal Treatment)
(४) बायलर के मिश्रित (Boiler Compound)

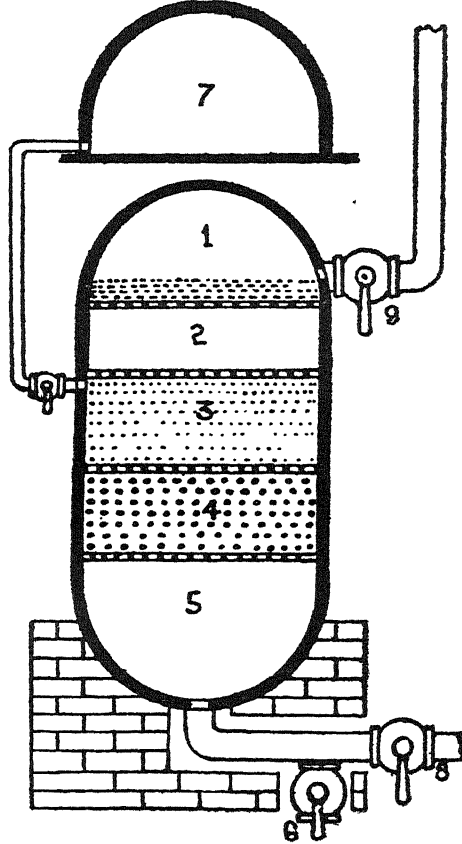
प्रश्न १६६—भारी पानी बाहिर की सफ़ाई द्वारा कैसे हलका हो सकता है?

उत्तर—बड़े तालाबों में जहाँ पानी एकत्र रखा जाता है, चूना, सोडा ऐश (Soda Ash) और फटकड़ी मिला देते हैं, जिससे कि पानी की मैल नीचे बैठ जाती है।

प्रश्न १६७—ज़ूलाईट साधन (Zoolite Method) किसे कहते हैं?

उत्तर—इस रीति से पानी के अन्दर तेज़ाबी अणु पैदा करने वाले नमक गाढ़ापन पैदा करने वाले नमकों से बदल लिये जाते हैं ताकि बायलर को खा

जाने वाला तेजाब पानी में उपस्थित न रहे और बायलर अधिक समय तक प्रयोग करने के योग्य रहे। देखो चित्र नं० २७।

(१) एक लम्बूतरा बायलर के रूप का टैन्क है जिस में ५ खाने हैं। भारी पानी, जिस में तेज़ाबी अणु पैदा करने वाले नमक अर्थात कैलेशीयम साल्ट (Salt) होते हैं, सब से ऊपर वाले खाने नं० (१) में प्रवेश किया जाता है। इस ख़ाने में रेत कोयला और पत्थर पड़ा रहता है। छना हुआ पानी दूसरे ख़ाने नं० (२) में प्रवेश कर जाता है। तीसरे ख़ाना नं० (३) में ज़ूलाईट (Zoolite), जो कि एक सोडीयम का नमक होता है, पड़ा रहता है। जब भारी पानी ज़ूलाईट से गुज़रता है तो क्रिया आरम्भ हो जाती है। वह यह कि कैलशीयम के नमक इसी खाने में रुकने प्रारम्भ हो जाते हैं और सोडीम के नमक पानी में सम्मिलित होना आरम्भ हो जाते हैं। चौथे ख़ाना नं० (४) में

चित्र संख्या २७

पत्थर के बारीक टुकड़े डाले हुए हैं जो कैलेशीयम के नमक को नीचे नहीं जाने देते। पाँचवें खाने नं० ५ में वह पानी एकत्र हो जाता हैं जिस को साफ़ पानी कहते हैं और जो बायलर में प्रयोग किया जाता है। यद्यपि इस पानी में सोडीयम के नमक बहुत होते हैं, जो पानी को गाढ़ा करके बायलर को प्राईम और फ़ोम कराते रहते हैं, परन्तु चूंकि बायलर की लेटें खाये जाने से बची रहती हैं इसलिये यह विधि साधारणतः प्रयोग में आती है। जब ३०००० गैलन या इस से अधिक पानी ज़ूलाईट से गुज़र चुकता है तो ज़ूलाईट के स्थान पर कैलशीयम के नमक बाकी रह जाते हैं। इस यन्त्र को दोबारा प्रयोग में लाने के लिये तैयार करना पड़ता है। वह इस प्रकार कि पाँचवें ख़ाना से पानी पृथक कर

देते हैं और पानी बाहिर जाने का मार्ग बन्द कर देते हैं। फिर टैंक नं० ७ से खाने वाले नमक का गाढ़ा पानी तीसरे ख़ाने में प्रवेश कराया जाता है जिसमें कि कैलेशीयम का नमक मौजूद है। अब उलटी क्रिया आरम्भ होती है अर्थात् सोडीयम का नमक इस ख़ाने में रुकना आरम्भ हो जाता है और कैलेशीयम का नमक अलग हो जाता है। उस क्रिया के कुछ समय के पश्चात् नमक वाला पानी बन्द कर देते हैं और ड्रेन काक (Drain Cock) नं० ६ को खोलकर और काक नं० ९ के रास्ते साफ़ पानी प्रवेश कराके कैलशीयम साल्ट को बाहिर पृथक कर दिया जाता है। क्रिया की इस विधि को रिंज़िंग (Rinsing) कहते हैं। कुछ समय पश्चात् यह यन्त्र पानी को साफ़ करने के लिये फिर तैयार हो जाता है।

प्रश्न १६८—बायलर भीतर से कैसे साफ़ हो सकता है ?

उत्तर—ऐसे स्थान पर जहाँ पानी साफ़ करने के यन्त्र पहुँचाने कठिन हों, वहां के तालाब में सोडाऐश, फटकड़ी और गेरु डाल देते हैं। जब यह पानी बायलर के भीतर प्रवेश करता है तो बायलर के तेज़ाबी पदार्थ नष्ट हो जाते हैं। एक प्रकार का कीचड़ पैदा हो जाता है जो बलो औफ़ काक के रास्ते बाहिर ख़ाली कर दिया जाता है।

प्रश्न १६९—बायलर के भीतर कौन से पदार्थ डाल कर उसे भारी पानी की हानि से बचाया जा सकता है ?

उत्तर—सोडाऐश (Soda Ash), टराई सोडीयम फ़ासफ़ेट (Tri-Sodium Phosphate) वा गेरु (Tannin)। यह चीजें इन्जन टेन्डर के पानी में मिला दी जाती हैं। किसी समय पर कैस्टरायल (Castor oil) भी डाल दिया जाता है जो फ़ोमिंग बन्द कर देता है परन्तु बायलर की प्लेटों को हानि पहुँचाता है।

प्रश्न १७०—यदि किसी मैले बायलर में शुद्ध पानी प्रयोग किया जाए तो क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—सब से प्रथम पुरानी जमी हुई मैल उतर आयगी और पानी से मिल जायगी, तथा झाग पैदा करेगी जिस से कि बायलर के भीतर फ़ोमिंग आरम्भ हो जायगा। इस के पश्चात् पुरानी मैल के दूर हो जाने से प्लेटों में छेद पैदा हो जायेंगे और पानी टपकना आरम्भ हो जायगा। इस के पश्चात साफ़ और सुथरा बायलर काम करता होगा।

प्रश्न १७१—शुद्ध पानी प्रयोग करने के क्या लाभ हैं ?

उत्तर—(१) बायलर की मरम्मत पर कम व्यय होगा।

(२) मैल, लीक (Leak), गढ़े पड़ना और बायलर का खाया जाना बन्द हो जायगा।

(३) फ़ायर बक्स की नालियाँ अधिक समय के पश्चात् बदलनी पड़ेंगी।

(४) कोयले का व्यय कम होगा।

(५) वाशआऊट (Wash Out) पर कम व्यय होगा।

प्रश्न १७२—वाशआऊट कितने प्रकार की हैं ?

उ त्त र—(१) गर्म पानी की वाशआऊट।

(२) ठन्डे पानी की वाशआऊट।

(३) स्पैशल कूल्ड वाशआऊट (Specially Cooled Wash Out)

प्रश्न १७३—गर्म पानी से वाशआऊट (Wash Out) करने की क्या विधि है ?

उ त्त र—इन्जन का स्टीम इन्जैक्टर, बलोअर (Blower) आदि के रास्ते उड़ा दिया जाता है और समय का अनुमान एक पौंड स्टीम प्रैशर प्रति मिनट लगा लिया जाता है। जब स्टीम उड़ जाए तो स्मोक बक्स के समीप बायलर के बैरल का वाशआऊट सग खोल दिया जाता है। यदि ऐसा सग उपस्थित न हो तो स्मोक बक्स के भीतर ट्यूब सेट का ऊपर वाला सग निकाल लेते हैं इसके पश्चात् वाशआऊट पाईप का नौज़ल (Nozzle) प्लग के छिद्र में लगाकर गर्म पानी जिसका ताप-क्रम १०० डिगरी फ़ार्नहीट से ऊपर होता है, और प्रैशर ५० पौंड के लग-भग हो भरना आरम्भ करते हैं। जब बायलर पूरा भर जाता है तो मड प्लग को ठोकर लगाकर खोल देते हैं। मड प्लग से गिरने वाला पानी एक विशेष शूट के रास्ते खड में गिरा देते हैं ताकि फैलकर किसी को जला न दे, या तेल के बक्सों में भर ना जाए। इसके पश्चात् राड (Rod) आदि से बायलर के मैल को खुर्च कर और हर एक वाशआऊट सग के छिद्र में नौज़ल डालकर अच्छी प्रकार धो देते हैं और मड सग के रास्ते मैल बहा देते हैं।

नोट—मास भर में एक बार ठन्डे पानी से वाशआऊट करना आवश्यक है।

प्रश्न १७४—ठन्डे पानी से वाशआऊट कैसे की जाती है ?

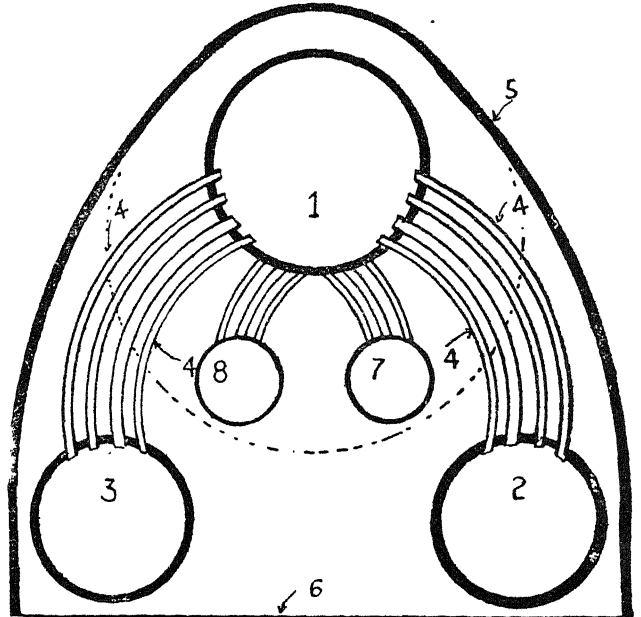
उ त्त र—बायलर का स्टीम उड़ाकर उसे ग्यारह घन्टे खड़े रहने दिया जाता है। उसके पश्चात् प्रत्येक वाशआऊट के छिद्र के रास्ते ठन्डे पानी के पाईप का नौज़ल लगाकर और राड से मैल खुर्च कर मड प्लग के रास्ते मैल बहा दी जाती है।

प्रश्न १७५—विशेष रूप से ठन्डी की हुई वाशआऊट की विधि क्या है और यह विधि क्यों आरम्भ की गई ?

उत्तर—बायलर का स्टीम उड़ा दिया जाता है। बैरल का स्मोक बक्स के समीप ऊपर वाला प्लग उतार लिया जाता है और उस प्लग के छिद्र में ठन्डे पानी का नौज़ल लगाकर बायलर को पूरा भर लिया जाता है। उसके पश्चात् फ़ायर बक्स का एक ओर का वाशआऊट प्लग उतार कर शूट (Chute) के रास्ते पानी गिराना आरम्भ कर देते हैं। ठन्डा पानी भरना और प्लग से पानी गिराना तब तक होता रहता है जब तक पानी की गर्मी को उल्टा हाथ सहन न करले। इसके पश्चात् ठन्डे या गर्म पानी से प्रत्येक वाशआऊट छिद्र के रास्ते नौज़ल डालकर या मैल खुर्च कर सफ़ाई कर दी जाती है। इस प्रकारकी वाशआऊट से तीन लाभ हैं।

प्रथम यह कि वाशआऊट में समय कम व्यय होता है। दूसरे इन्जन शीघ्र काम पर लौटाया जा सकता है। तीसरे यह कि बायलर का पानी तत्काल ठन्डा नहीं होता, किन्तु इसका दर्जा गर्मी क्रमशः कम होता जाता है। बायलर के गर्म सर्द होने का कम भय रहता है।

प्रश्न १७६—वाटर ट्यूब बायलर की बनावट क्या है, और यह लोको के बायलरों से क्यों अच्छा माना गया है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० २८। चित्र में एक वाटर ट्यूब बायलर का फ़ायर बक्स दिखाया गया है। बैरल भी इसी प्रकार का होता है, और उसका कुछ भाग संन्मुख दिखाई देता है।

चित्र नं० २८

नं० १ फ़ौलादी प्लेट का एक लम्बा और गोल बैरल है। जिसकी लम्बाई स्मोक बक्स तक है। नं० २ और ३ भी फ़ौलादी प्लेट के गोल बैरल हैं, परन्तु उनकी लम्बाई फायर बक्स के सम है।

नं० ४ नालियां हैं जो कि बैरल नं० १, बैरल नं २ और बैरल नं० ३ के बीच लगी हैं। इसी प्रकार बायलर बैरल में नं० ७ और नं ८ दो फ़ौलाद के बैरल हैं जो बायलर के बैरल में लगे हैं और बड़े बैरल नं० १ से जुड़े हैं।

बैरल नं० २, ३, ७ और ८ में पानी भरा रहता है। नालियां पानी से भरी रहती हैं। और बैरल नं० १ आधा पानी और आधा स्टीम से भरा रहता है।

यह बायलर बहुत शक्तिशाली होता है। क्योंकि उसका प्रत्येक भाग गोल होता है। वाटर ट्यूब बायलर में यह विशेषता है कि इस में पानी का दौर बिना रोक होता रहता है और स्टीम अधिक बनता है। दूसरे आग की गर्मी नालियों और बैरल के चारों ओर पड़ती है और गर्मी से पूरा पूरा लाभ उठाया जाता है नं०५ रैपर प्लेट (Wrapper Plate) है जो आग को बाहिर नष्ट होने से रोकती है।

नं० ६ फ़ायर बक्स का फ़ायर ग्रेट है जहां पर आग जलती है। बैरल नं० ७ और ८ के बीच और नालियों के बीच ऐलीमैंट ट्यूब लगी रहती हैं, जिस में सुपरहीट की डिगरी लोको बायलर से अधिक होती है।

दूसरा अध्याय

ईंधन (कोयला आदि) (FUEL)

प्रश्न १—गर्मी क्या वस्तु है और कहां से ली जा सकती है ?

उत्तर—जब धातु के कण अधिक जोश की अवस्था में होते हैं तो एक दूसरे से टकरा कर गर्मी का अनुभव पैदा कर देते हैं, जिस को गर्मी कहते हैं। उदाहरण। यदि दो हाथों की हथेलियों को आपस में रगड़ें तो हथेली के बाहिर के कण जोश में आजायेंगे और गर्मी अनुभव होने लगेगी। इसी प्रकार बर्फ़ के दो टुकड़ों को आपस में रगड़ने से गर्मी पैदा हो जाती है। धातु के कणों से गर्मी प्राप्त करने के लिये तीन विधियां प्रयोग की जाती हैं और गर्मी प्राप्त की जाती है।

(१) बिजली की धारा से

(२) मैकैनीकल विधि (रगड़) से

(३) कैमीकल विधि से

प्रश्न २—कैमीकल विधि (Chemical means) से गर्मी कैसे प्राप्त की जा सकती है ?

उत्तर—कई पदार्थ ऐसे हैं कि जब वह आपस में मिलाए जायें तो दूसरी वस्तु पैदा होने के समय में गर्मी पैदा होना आरम्भ हो जाती है। उदाहरण, यदि अनबुझे चूने के डले पर पानी डाला जाये तो एक गैस पैदा होगी और इस गैस के पैदा होने के समय में गर्मी पैदा हो जायगी।

(२) जब किसी वस्तु को जलाया जाता है तो वह वस्तु शीघ्र कैमीकल क्रिया में बदलना आरम्भ होती है और इस परिवर्तन के समय गर्मी निकलनी प्रारम्भ हो जाती है। उदाहरण—लकड़ी को जब जलाया जाता है तो वह जलने के पश्चात् एक गैस और राख में परिवर्तन होना आरम्भ हो जाती है और इसी परिवर्तन के समय में गर्मी अलग करती है, जिस को हम किसी और वस्तु को गर्म करने के लिये प्रयोग करते हैं।

प्रश्न ३—क्या प्रत्येक वस्तु जलने के पश्चात्, कैमीकल परिवर्तन के समय, गर्मी दे सकती है ?

उत्तर—नहीं। कुछ चुने हुए कैमीकल हैं जो जलने पर गर्मी दे सकते हैं और उन में प्रसिद्ध कैमीकल (रसायन) यह हैं।

(१) कारबन (Carbon) कारबन को जब जला दिया जाता है तो वह कारबन डाई-औकसाईड (Carbon-Di-Oxide) या कारबन-मोनो-औकसाईड में परिवर्तन होना आरम्भ होता है। इस परिवर्तन के समय में गर्मी पैदा होती है।

(२) सलफ़र (Sulphur) – गंधक – यह जलने पर सलफ़र-डाई-औकसाईड में बदली जाती है, और बदलने के समय गर्मी निकालती है।

(३) हाईडरोजन (Hydrogen)यह जलने पर स्टीम में बदल जाती है और परिवर्तन के समय में तीव्र गर्मी पैदा करती है।

प्रश्न ४—यह तीनों कैमीकल कहाँ से मिल सकते हैं और किस हिसाब से मिले होते हैं ?

उत्तर— लकड़ी में से, कोय्ला में से, और तेल में से,

	कारबन	हाईड्रोजन,	सलफ़र	दूसरी गैसें	राख
लकड़ी	४० प्रतिशत	५ प्रतिशत	२ प्रतिशत	५० प्रतिशत	३ प्रतिशत
तेल	६० ,,	२ ,,	—	८ ,,	—
अच्छा कोयला	८० ,,	५ ,,	१ प्रतिशत	६ ,,	५ प्रतिशत

प्रश्न ५—गर्मी मापने की विधि क्या है ?

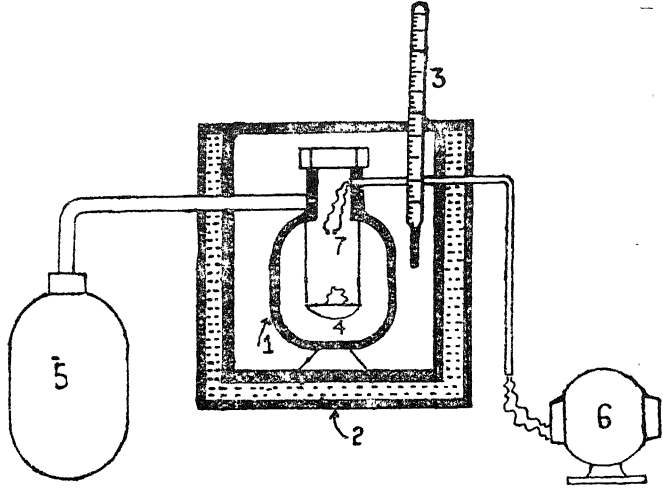
उत्तर—गर्मी का माप थर्मामीटर निश्चित् करता है। थर्मामीटर ताप-क्रम को माप सकता है गर्मी की मात्रा नहीं माप सकता।

गर्मी का यूनिट (Unit) गर्मी की इतनी मात्रा है, जो एक पौंड पानी को गर्म करके उसका दर्जा गर्मी एक डिगरी फ़ार्नहीट बढ़ादे। कल्पना करो कि १० पौंड पानी जिसका दर्जा गर्मी ८०° फ़ार्नहीट है, गर्म करके १००° फ़ार्नहीट कर दिया गया, तो उसमें १००° – ८० = २० × १० = २०० यूनिट गर्मी प्रवेश हुई!

प्रश्न ६—किसी वस्तु की गर्मी मापनी हो, तो कैसे माप सकते हैं ?

उत्तर—गर्मी को मापने के लिए एक यन्त्र होता है जिसे कैलोरी मीटर (Calorimeter) कहते हैं। देखो चित्र नं० २६। चित्र में एक विशेष प्रकार का कैलोरी मीटर दिखाया गया है जिस को बम्ब कैलोरी मीटर कहते हैं।

नं० १ एक फौलादी बोतल हैं, जिस को बम्ब कहते हैं। यह बम्ब एक बर्तन नं० २ में रखा रहता है और बम्ब के बाहिर चारों ओर तोल कर

पानी भर दिया जाता है। यह बर्तन थरमौस (Thermos) के आकार का है, अर्थात् उस के बाहिर एक और बर्तन है और इन दो बर्तनों के बीच गर्मी को बाहिर जाने से रोकने वाली वस्तु भरी है। पानी के भीतर

चित्र नं० २६

एक थर्मामीटर नं० ३ रखा गया है, जिसका अधिक भाग बर्तन के ढकने से बाहिर निकला हुआ है। बम्ब के भीतर एक प्याला नं० ४ रखा रहता है, जिसमें लकड़ी, कोयला या किसी और वस्तु को, जिसकी गर्मी का पता लगाना आवश्यक हो, तोलकर रख दिया जाता है। बम्ब के भीतर दो पाईप खुले हैं। एक का सम्बन्ध औक्सीजन (Oxygen) के सिलन्डर नं० ५ से है और दूसरे का सम्बन्ध एक डाएनमो (Dynamo) न० ६ से है। डाएनमो से दो बिजली की तारें पाईप से होती हुई बम्ब के भीतर प्रवेश करती हैं और उनका सम्बन्ध एक स्पार्कर (Sparker) न० ७ से लगा है। जब गर्मी पता करने की आवश्यकता होती है तो औक्सीजन के सिलन्डर का काक खोलकर बम्ब में औक्सीजन प्रवेश कर देते हैं, और उसी समय डाएनमो से बिजली का सम्बन्ध कर देते हैं जो एक स्पार्क (Spark) अर्थात् ज्वाला के रूप में बम्ब के भीतर प्रकट होती है। एक सैकिंड के अन्दर ही अन्दर प्याले में पड़ी हुई वस्तु भस्म हो जाती है और उसकी गर्मी बम्ब को और पानी को गर्म कर देती है। थर्मामीटर पर अधिक दर्जा गर्मी पढ़ लिया जाता है और बम्ब की पी हुई गर्मी उसमें जोड़ ली जाती है। पानी के एक पौंड का हिसाब लगाकर और ईन्धन का एक पौंड गिन कर यह पता कर लिया जाता है, कि एक पौंड ईन्धन ने कितने यूनिट गर्मी पृथक की।

उदाहरण—कल्पना करो कि ईन्धन एक औंस था, बम्ब के बाहिर पानी एक औंस था। थर्मामीटर में १०० डिगरी गर्मी बढ़ी। चूंकि १६ औंस का एक

पौंड होता है इसलिए एक पौंड ईन्धन ने गर्मी पैदा की=१६×१६×१०० =२५६०० यूनिट।

प्रश्न ७—एक पौंड कारबन सलफ़र और हाईडरोजन जलने के पश्चात् कितनी गर्मी पृथक करते हैं।

उत्तर—एक पौंड कारबन यदि जलकर कारबन-डाई-औकसाईड (Carbon-Di-Oxide) में परिवर्तन हो जाए तो १४५०० यूनिट (Unit) गर्मी पृथक करेगा। यदि यही कारबन जलकर कारबन-मोनो-औकसाईड (Carbon-mono-oxide) में परिवर्तित हो जाए तो पृथक होने वाली गर्मी ४४०० यूनिट होगी। एक पौंड गंधक सलफ़र-डाई-औकसाईड (Sulpher-di-oxide) बनने के पश्चात् ४००० यूनिट गर्मी को निकालता है। एक पौंड हाई डरोजन स्टीम में परिवर्तित होने के पश्चात् ६२००० यूनिट गर्मी पृथक करती है।

प्रश्न ८—यदि यह पता लगाना हो कि अमुक प्रकार के कोयले में कितनी गर्मी है तो कैसे पता लगाओगे?

उत्तर—सब से पहले कोयले के भिन्न २ कैमीकल अर्थात् कारबन, हाईडरोजन और सलफ़र का प्रतिशत पता करें। फिर उनको इसी कैमीकल की एक पौंड की पृथक होने वाली गर्मी से गुणा करदें। कल्पना करो कि एक कोयले की धातुओं में अन्तर इस प्रकार है। कारबन ८० प्रतिशत, हाईडरोजन ५ प्रतिशत, सलफ़र एक प्रतिशत, शेष गैस और राख।

अब १०० पौंड कोयले में ८० पौंड कारबन, ५ पौंड हाईडरोजन और एक पौंड सलफ़र होगा। कारबन ८०×१४५००=११६०००० यूनिट, हाई डरोजन ५×६२०००=३१०००० यूनिट और सलफ़र १×४०००=४००० यूनिट गर्मी पृथक करेगा। दूसरे शब्दों में १०० पौंड कोयला १४७४००० यूनिट गर्मी पृथक कर सकेगा, या एक पौंड कोयला १४७४० यूनिट।

प्रश्न ९—अच्छे और बुरे कोयले की क्या पहचान है?

उत्तर—जिस कोयले में स्थाई कारबन अधिक हो, गंधक और राख कम हो, वह कोयला अच्छा माना जाता है। गंधक की गैस या सलफ़र-डाई-औकसाईड ना केवल सांस लेने के लिये हानिकारक है किन्तु बायलरों की प्लेटों को खा जाती है। कारबन दो प्रकार के होते हैं, एक वह जो कोयला के अन्दर अस्थाई मिला हो और कोयला जलाने से पहले दूसरी गैसों के साथ पृथक हो जाए। दूसरा स्थाई कारबन जो कोयले के साथ जलता रहता है। जिस कोयले में स्थाई कारबन अधिक हो और स्थाई कारबन कम वह कोयला अच्छा और जिस में स्थाई कम वह कोयला अच्छा नहीं माना जाता।

प्रश्न १०—कोयला कहां से मिलता है ?

उत्तर—कोयले के मैदानों से या पहाड़ी कानों से। कहा जाता है कि घने जंगल पानी की बाढ़ से मिट्टी के नीचे दब गए और हज़ारों वर्ष पृथ्वी के नीचे पड़े रहने से कोयले के रूप में परिवर्तन हो गए। लकड़ी को कोयले में परिवर्तन करने में गीलापन, गर्मी, दबाव और समय का बहुत हाथ होता है। कोयला एक स्थान पर एकत्र नहीं होता किन्तु पृथ्वी के अन्दर सैंकड़ों ऊंची नीची तहों में पाया जाता है। दो तहों के बीच सैंकड़ों फ़ुटों से लेकर हज़ारों फ़ुटों तक दुरी होती है। दो तहों के बीच एक विशेष प्रकार का काला पत्थर निकलता है जो देखने में कोयला दीख पड़ता है। इसको स्लेट-पत्थर या कोयला पत्थर कहते हैं। कोयले की तह की ढूंड में लाखों टन स्लेट पत्थर खोद कर निकालते हैं। जब तह हाथ आ जाती है तो उसके अन्दर सुरंगें निकाल कर कोयला बाहिर निकाल लेते हैं।

प्रश्न ११—कोयला कितने प्रकार का है और उनमें अन्तर क्यों है ?

उत्तर—(१) एन्थरासाईट (Anthracite) इस में अस्थाई कारबन ७½ प्रतिशत होता है। यह सब से अच्छा कोयला माना गया है, गर्मी १५००० यूनिट प्रति पौंड।

(२) सैमी एन्थरासाईट (Semi-Anthracite) अस्थाई कारबन ७½ से १२½ प्रतिशत होता है, गर्मी १४००० यूनिट प्रति पौंड।

(३) सैमी बिटुमीनस (Semi-Bituminus) अस्थाई कारबन १२½ प्रतिशत से २५ प्रतिशत, गर्मी १३५०० यूनिट प्रति पौंड।

(४) बिटुमीनस (Bituminus) अस्थाई कारबन २५ से ५० प्रतिशत गर्मी १२५०० यूनिट प्रति पौंड।

(५) लिगनाईट (Lignite) अस्थाई कारबन ५० प्रतिशत से ऊपर, गर्मी ८७०० यूनिट प्रति पौंड।

प्रश्न १२—जब कोयला जलता है तो क्या रूप धारण करता है ?

उत्तर—सब से प्रथम उसका गीलापन उड़ जाता है। उसके पश्चात् अस्थाई कारबन कोयले को छोड़ जाता है। उसके पश्चात् स्थाई कारबन जल कर गर्मी पृथक करता है। अन्त में राख रह जाती है।

प्रश्न १३—कोयले से पूरी पूरी गर्मी कैसे प्राप्त की जा सकती है ?

उ त्त र—कोयले को जलाने वाली गर्मी २५०० और ५००० डिगरी फ़ार्नहीट के बीच होनी चाहिये। और एक पौंड कोयले को १२ पौंड हवा मिलनी चाहिये हवा और कोयले को आपस में बहुत समय तक और अधिक भाग पर जलाने वाली गर्मी के अन्दर मिल कर रहना चाहिये। यदि किसी कारण से जलाने वाली गर्मी १२०० डिगरी के लग भग हो जाये तो एक पौंड कोयला स्वभावत्या केवल ६ पौंड हवा लेगा। इसलिये कारबन डाए औकसाईड की अपेक्षा कारबन-मोनो-औकसाईड पैदा होगी। कोयले की गर्मी १४५०० यूनिट निकलने की अपेक्षा ४४०० यूनिट गर्मी निकलेगी अर्थात् वास्तव गर्मी का $\frac{1}{3}$ भाग। इसी प्रकार यदि हवा कम प्राप्त हो और एक पौंड कोयले को केवल ६ पौंड हवा मिल सके, तो भी कारबन-मौनो-औकसाईड पैदा होगी।

प्रश्न १४—धुंआ क्या होता है और इस से क्या हानि होती है?

उ त्त र—धुंआ वह अस्थाई कारबन है, जो जलने से पहले कोयले को छोड़ देता है और फिर बिना जले फ़ायर बक्स की दूसरी गैसों के साथ चिमनी मे बाहिर निकल जाता है। धुएं को दूसरे शब्दों में कोयला कहना अनुचित न होगा। इसके निकल जाने से निम्नलिखित हानि होगी।

(१) कोयला का नष्ट हो जाना।

(२) जो गर्मी धुएं को पहुँचती है, उसका भी साथ नष्ट जाना।

(३) नालियों की भीतरी सतह पर तह जम जाना और नालियों की हीटिंग सरफ़ेस का न बरता जाना और पानी का कम जलना, स्टीम का कम पैदा होना।

(४) नालियों का बन्द हो जाना और फ़ायर बक्स की गैस का स्वतंत्रता से न निकल सकना और उसके कारण कोयले को कम हवा मिलना, तथा कारबन-मौनो-औकसाईड पैदा होना।

(५) यात्रियों के कष्ट का कारण होना

प्रश्न १५—अस्थाई कारबन को कैसे जलाया जा सकता है अथवा धुआं कैसे रोका जा सकता है?

उ त्त र—अस्थाई कारबन को जलाने के लिए आग की तह के ऊपर हवा प्रवेश करने की आवश्यकता होगी और डाट की तथा बायलर की प्लेटों की गर्मी को जलाने वाली गर्मी के स्थान पर प्रयोग करना होगा अर्थात् हवा फ़ायर बक्स के दरवाज़े के रास्ते आवश्यकता के अनुसार प्रवेश करनी होगी।

प्रश्न १६—थर्मामीटर के बिना कैसे पता लगाया जाय कि अब फ़ायर बक्स में ताप-क्रम २५०० डिगरी फ़ार्नहीट है या कम ?

उत्तर—एक विशेष प्रकार के थर्मा मीटर से, जिसको पैरी मीटर (Perimeter) कहते हैं, ताप कर्म रिकार्ड किए गए हैं जो निम्नलिखित हैं।.

(१) यदि आग की तह सफ़ेद और चमकीली हो, तो उसका दर्जा गर्मी ३००० डिगरी फ़ार्नहीट होगा।

(२) यदि आग की तह लाल और चमकीली हो तो उसका दर्जा गर्मी २५०० डिगरी होगा।

(३) यदि आग बुझ गई हो, लाल और बिना चमक रंग दिखला रही हो, तो दर्जा गर्मी १२०० डिगरी के लगभग होगा।

(४) यदि इन्जन लाईट अप (Light up) करने के पश्चात् आग सारे फ़ायर ग्रेट पर फैलाई गई हो, तो उस समय उसका दर्जा गर्मी ७५० डिगरी होगा।

(५) यदि इन्जन लाईट अप किया गया हो, आग न फैलाई गई हो, तो दर्जा गर्मी ५०० डिगरी होगी।

प्रश्न १७—फ़ायर बक्स का दर्जा गर्मी बनाए रखने के लिए और कोयले को पूरा २ जलाने के लिए क्या उपाय करना चाहिए ?

उत्तर—जब आग की तह में कोई छिद्र रह जावे या कोयले के स्थान पर केवल राख हो, तो बाहिर की ठन्डी हवा राख अथवा उस छिद्र के रास्ते फ़ायर बक्स में प्रवेश करके फ़ायर बक्स का दर्जा गर्मी कम कर देगी। इसलिए यह आवश्यक है, कि किसी समय पर भी आग की तह में ऐसा स्थान न हो, जहाँ पर कोयला न पड़ा हो। दूसरे जब सफ़ेद और लाल फ़ायर बक्स की तह पर कोयला डाला जाता है तो इसका तापक्रम स्वतः गिर जाता है। क्योंकि कोयले में यह विशेषता है कि वह गर्मी को पहले चूस लेता है। दर्जा गर्मी गिरने से कार-बन डाए-औक्साईड उत्पन्न नहीं हो सकती। परन्तु कारबन-मौनो-औक्साईड पैदा होती है इसलिए किसी भी अवस्था में फ़ायर ग्रेट की पूरी तह पर कदापि कोयला नहीं डालना चाहिए। एक समय में आधे फ़ायर बक्स में कोयला डालना चाहिए और आधा फ़ायर ग्रेट सफ़ेद और चमकीला रखना चाहिए। जब वह स्थान, जिस पर कोयला फैलाया गया है, सफ़ेद और लाल हो जावे, तो दूसरे आधे भाग में कोयला फैलाकर डाल देना चाहिए, परन्तु ध्यान रहे, कि कोयला गीला न हो या आकार में बड़ा न हो और आग की तहबहुत मोटी न

हो। इस रीति से फ़ायर बक्स का दर्जा गर्मी २५०० डिगरी के लग-भग रहेगा तथा कोयला अच्छी प्रकार जलकर पूरी गर्मी पृथक करेगा।

प्रश्न १८—थोड़ी हवा प्रवेश होने के कौन से कारण हो सकते हैं ?

उत्तर—(१) डैम्पर (Damper) आवश्यकतानुसार न खोलना।

(२) आग की तह का भारी होना अर्थात् आग के नीचे राख का अधिक होना।

(३) आग की तह में किलंकर (Clinker) का होना।

(४) आग की तह में छिद्र का होना।

(५) नालियों का धुएं से बन्द होना।

(६) स्मोक बक्स में ठीक वैकम तैयार न होना, अर्थात बलास्ट पाईप का टेढ़ा होना।

(७) स्मोक बक्स में स्टीम पाईप जाएंट का फटना और स्टीम से स्मोक बक्स का वैकम नष्ट होते रहना।

(८) स्मोक बक्स में छिद्रों आदि से हवा का प्रवेश करना और वैकम को नष्ट कर देना।

प्रश्न १९—यदि यह पता लगाना हो कि आग की तह के रास्ते आवश्यकता अनुसार हवा प्रवेश कर रही है अथवा नहीं तो क्या उपाय प्रयोग में लाओगे ?

उत्तर—आग की तह पर कोयला फैलाकर डाल देना चाहिए। बलोअर की सहायता से आग को लाल कर देना चाहिए। इसके पश्चात् आग की तह को ध्यान से देखना चाहिए। जिस स्थान पर आग सफ़ेद और चमकदार हो वहाँ पर उचित हवा प्रवेश कर रही है। जिस स्थान पर हरे और नीले रंग की ज्वाला प्रकट हो रही हो उस तह के नीचे छोटा और बारीक खिंगर (Clinker) है, और जहाँ काले धब्बे हों, वहाँ पर पत्थर की प्रकार का खिंगर होगा।

प्रश्न २०—कोयले को हवा तत्काल पहुँचा देनी चाहिए या आवश्यकता अनुसार ?

उत्तर—यदि आवश्यकता से अधिक हवा प्रवेश कराने का प्रयत्न किया जावेगा तो फ़ायर बक्स में डाला हुआ कोयला बहुत जल्द भस्म होगा और तत्काल गर्मी देकर बुझ जाएगा। स्टीम आवश्यकता से अधिक उत्पन्न होगा और चूँकि व्यय विशेष सीमा के भीतर होता है, इसलिए अधिक उत्पन्न

होने वाला स्टीम सेफ़टी वाल्व के रास्ते व्यर्थ जाएगा । फ़ायर बक्स में हवा तब प्रवेश कर सकती है जब फ़ायर बक्स में वैकम हो । यदि फ़ायर बक्स में आवश्य कता अनुसार हवा प्रवेश करेगी तो कोयला भी तत्काल न जलकर राख होने की अपेक्षा क्रमशः गर्मी पृथक करता रहेगा ।

कल्पना करो कि एक इन्जन एक घन्टे में एक निश्चित् सीमा के अंदर स्टीम व्यय कर रहा है । कोयला भी इसी हिसाब से कई शत पौंड प्रति वर्ग फ़ुट प्रति घन्टा व्यय होता है । हवा का प्रवेश १२, पौंड प्रति पौंड कोयला के हिसाब से होना आवश्यक है । एक पौंड हवा की मात्रा १३ घनफ़ुट होती है इसलिए एक पौंड कोयले को १५६ घन फुट हवा की आवश्यकता होगी ।

प्रश्न २१—यदि आवश्यकता से अधिक, अर्थात् एक पौंड कोयले के लिए १२ पौंड से अधिक, हवा प्रवेश की जावे तो क्या हानि होगी ?

उ त्त र—यदि आवश्यकता से अधिक हवा प्रवेश की जावे तो कोयले ने जो हवा लेनी है, वह तो लेता ही है, परन्तु अधिक हवा किसी काम न आवेगी, किन्तु अपने साथ अधिक गर्मी लेकर चली जायेगी । कल्पना करो कि १२ पौंड हवा एक पौंड कोयले के लिए आवश्यक थी परन्तु इसकी अपेक्षा २४ पौंड के हिसाब से प्रवेश हो गई । १२ पौंड अधिक हवा, प्रति पौंड कोयले के हिसाब से जो प्रवेश हुई, वह गर्म होकर नालियों से होती हुई चिमनी से पृथक होगी । यदि ३० वर्ग फुट का फ़ायर बक्स हो और एक वर्ग फुट पर प्रति घन्टा १०० पौंड कोयला डाला जा रहा हो तो ३००० × १५६ = ४६८००० घन फ़ुट हवा अधिक प्रवेश हुई, अर्थात् ३६००० पौंड ।

यदि प्रवेश होने वाली हवा का ताप क्रम ४० डिगरी फार्नहीट हो और वह हवा ६४० डिगरी फार्नहीट पर पृथक हो तो $\frac{३६००० \times ६००}{५}$ = ४३२०००० यूनिट गर्मी प्रति घन्टा व्यय चली जावेगी अर्थात् ३०० पौंड कोयला प्रति घन्टा अधि कव्यय होता रहेगा । आवश्कता से अधिक हवा केवल दुगनी ही प्रवेश नहीं करती, किन्तु दस गुना तक चली जाती है और जितनी ही अधिक हवा प्रवेश करेगी उतनी ही अधिक गर्मी अपने साथ ले जावेगीं, तथा इतनी ही अधिक कोयले की हानि होगी ।

प्रश्न २२—जब फ़ायर बक्स में कोयला डाला जाता है तो क्या होता है ?

उ त्त र—जब फ़ायर बक्स में कोयला डाला जाता है । तो वह कोयला

तीव्र गतिवाली गैस के साथ उड़ना आरम्भ कर देता है। भारी टुकड़े जो उड़ नहीं सकते वह फ़ायर ग्रेट पर गिर जाते हैं और बारीक टुकड़े गैस की गति के साथ उड़ जाते हैं। यद्यपि ज्वाला बन जाते हैं परन्तु गर्मी पृथक करने से पहले नालियों में जा पहुँचते हैं जहां उनके लिये जलाने वाली गर्मी उपस्थित नहीं होती। इस लिये वह ठन्डे हो कर बुझ जाते हैं और बारीक सिंडर (Cinder) के रूप में या तो चिमनी से पृथक हो जाते हैं या स्मोक बक्स में एकत्र हो जाते हैं। दोनों अवस्थाओं में कोयले की हानि ही हानि है!

प्रश्न २३—फ़ायर बक्स में और नालियों में गैस की गति कितनी होती है और फ़ायर बक्स में कोयले की मात्रा बढ़ने पर क्या परिवर्तन होता है?

उत्तर—यदि १०० पौंड प्रति वर्ग .फ़ुट के हिसाब से फ़ायर ग्रेट पर कोयला डाला जावे, तो आग की तह में प्रवेश करने वाली हवा की गति लग भग २७ मील प्रति घन्टा होगी। फ़ायर बक्स में १३५ मील प्रति घन्टा और नालियों के मुख पर ३५ मील प्रति घन्टा। नालियों के भीतर १०७ मील प्रति घन्टा होगी। यदि कोयला डालने की मात्रा को २०० पौंड प्रति वर्ग .फ़ुट किया जावे तो हवा की गति ५४ मील प्रति घन्टा, नालियों के मुख पर ७० मील प्रति घन्टा और नालियो में २०४ मील प्रति घन्टा हो जायगी। अधिक कोयला डालने पर गति इसलिये बढ़ती हैं कि बस्लाट पाईप से निकलने वाले स्टीम को अधिक गैस पृथक करने के लिये मिल ज़ाती है, और स्मोक बक्स में अधिक वैकम हो जाता है।

प्रश्न २४—फ़ायर बक्स में कोयला किस हिसाब से डालना चाहिये?

उत्तर—यदि ६० पौंड प्रति वर्ग .फ़ुट फ़ायर ग्रेट के हिसाब से कोयला डाला जाये तो गैस की गति कम होने से कोयला को फ़ायर बक्स में जलने के लिये अधिक समय मिल जायगा और कोयला नष्ट होने से बच जायगा। ऐसा करना तब सम्भव होता है जब सिलन्डर में स्टीम का व्यय बहुत कम हो।

आज कल के इन्जनों में अधिक दौड़ पर सिलन्डर में स्टीम अधिक व्यय होता है, इसलिये कोयले की मात्रा एक शत पौंड की अपेक्षा डेढ़ शत पौंड प्रति वर्ग .फ़ुट ग्रेट के हिसाब से निश्चत् करनी पड़ती है जिस से कि कोयले की हानि बढ़ जाती है।

प्रश्न २५—कम्बसचन चैम्बर (Combustion Chamber) किसे कहते हैं ?

उत्तर—नवीन बायलरों में पुराने बायलरों की भान्ति ट्यूब प्लेट फ़ायर बक्स के अगले सिरे पर खड़े आकार में नहीं होती किन्तु ट्यूब प्लेट इस प्रकार लगाई गई है कि वह बैरल में बहुत दूर तक चली गई है और भीतर का फ़ायर बक्स बैरल वाला लम्बूतरा फ़ायर बक्स बन गया है। फ़ायर ग्रेट के अगले सिरे से लेकर ट्यूब प्लेट तक जो फ़ायर बक्स का भाग बढ़ाया गया है उस भाग को कम्बसचन चैम्बर कहते हैं ।

देखो चित्र नं २। फ़ायर बक्स के बढ़ाने का लाभ यह है कि कोयले के कण, अस्थाई कारबन, आग और हवा अधिक समय तक एकत्र रह सकें। कैमीकल जोड़ देर तक हो और अन जला कोयला नालियों के भीतर घुसने न पाये।

प्रश्न २६—कोयला किस स्थान पर नष्ट होता है ?

उत्तर—यदि कोयला संम्भाल कर प्रयोग किया जाये अर्थात् उसके लिये आवश्यकता अनुसार हवा प्रवेश की जावे और जलाने वाली गर्मी भी ठीक हो और कोयला डालने की मात्रा भी उचित हो, तो भी निम्नलिखत त्रुटियों का होना संम्भव है।

(१) स्मोक बक्स की गैस १४ प्रतिशत गर्मी अपने साथ ले जाती है।

(२) आठ प्रतिशत गर्मी सिन्डर (Cindcr) के साथ चली जाती है।

(३) ४ प्रतिशत गर्मी कोयले का गीलापन (हाईड्रोजन और औकसीजन से मिल कर जो स्टीम बनता है) उसको सुखाने में व्यय हो जाती है।

(४) ३ प्रतिशत गर्मी राख के साथ नष्ट हो जाती है ।

(५) २ प्रति शत गर्मी कारबन-मौनो-औकसाईड (Carbon-mono-Oxide) बनने से नष्ट हो जाती है।

(६) ४ प्रतिशत हवा के गर्म करने में पृथक हो जाती है अर्थात् ३५ प्रति शत गर्मी ऐसी है जिसको ड्राइवर या इन्जीनियर नष्ट होने से नहीं रोक सकते। परन्तु यदि थोड़ी सी भी असावधानी की जाए और कोयले को असाव धानी से प्रयोग किया जाये, तो गर्मी की हानि ७५ प्रतिशत तक जा पहुँचती है।

प्रश्न २७—कोयले को सावधानी से कैसे प्रयोग किया जाए ?

उत्तर—सबसे पहले यह ध्यान रखना आवश्यक है, कि आग की तह न बहुत हल्की हो और न बहुत भारी । यदि बहुत हल्की होगी, तो तीव्र बलास्ट के समय, तह उलट पुलट हो जाएगी और उसमें छिद्र पैदा हो जायेंगे।

इन छिद्रों के रास्ते ठन्डी हवा प्रवेश होकर न केवल फ़ायर बक्स को ही ठन्डा कर देगी, प्रन्तु फ़ायर बक्स के वैक्म को भी नष्ट कर देगी और आग की तह के दूसरे भागों से हवा प्रवेश न हो सकेगी, अर्थात वहाँ डाला हुआ कोयला बिना जले पड़ा रहेगा। इसके प्रतिकूल यदि आग की तह भारी होगी, तो आग की तह को आवश्यकता अनुसार हवा न मिल सकेगी इस लिये थोड़ी गर्मी पैदा होगी।

(२) आग की तह सदा सम होनी चाहिए। यदि किसी स्थान पर तह पतली होगी और किसी स्थान पर कोयले के ढेर लगे होंगे, तो प्रवेश करने वाली हवा पतले स्थानों से गुज़र जाएगी और ढेरों के बीच से न गुज़र सकेगी। परिणाम वही होगा जो छिद्रों के समय होता है। अब यदि ढेलों को हुक (Hook) की सहायता से सम किया जायेगा, तो नीचे की राख और ऊपर का जलता हुआ कोयला आपस में मिश्रित हो जाएंगे और पत्थर के आकार के बड़े २ कलिंकर उत्पन्न हो जाएंगे जो आग के नीचे बैठे जायंगे, और हवा को आने से बिल्कुल रोक लेंगे।

(३) आग सदा चमकदार होनी चाहिए और आधे फ़ायर बक्स में एक समय कोयला डालना चाहिये ताकि हवा और कोयला तीव्र गर्मी में आपस में मिल सकें और कोयला पूरी गर्मी पृथक कर सके।

(४) कोयला सदा छोटे टुकड़ों में फैला कर डालना चाहिये यदि बड़े २ ढेले डाले जाएं, तो ढेलों के बीच छिद्र बन्द नहीं होंगे और ठन्डी हवा को अन्दर प्रवेश होने का समय मिल जायेगा।

(५) स्टेशन पर पहुँचने से पहले अधिक दूरी पर कोयला डाल देना चाहिये। और जिस समय रैगुलेटर बन्द हो और स्टीम व्यर्थ जाने का भय हो, सब डैम्पर बन्द कर देने चाहिये ताकि कोयला जलकर राख न हो जाये, बल्कि ज्यों का त्यों पड़ा रहे।

(६) जब इन्जन स्टेशन पर खड़ा हो तो कोयला नहीं डालना चाहिये। इसके दो लाभ हैं, प्रथम यह कि कोयला डालने के लिए बलोअर के रास्ते स्टीम नष्ट न करना पड़ेगा और कोयले का पूरा लाभ उठाया जा सकेगा। दूसरे ऐलीमैंट ट्यूब, जिनमें उस समय न स्टीम और न दौड़ती हुई हवा होती है, जलने से बच जाएंगे। इसका अभिप्राय यह नहीं कि यदि स्टेशन पर अधिक समय ठैहरना हो, तो भी कोयला न डाला जाये और आग मद्धम पड़ती जाए। यदि मद्धम आग लेकर स्टेशन से चला जाएगा तो जलाने वाली गर्मी पूरी न होने के कारण, कोयला कारबन मौनो ऑक साईड पैदा करेगा। गर्मी पूरी न होने के कारण स्टीम का प्रैशर गिरना प्रारम्भ हो जाएगा और प्रैशर

बढ़ाने के लिए हुक का प्रयोग करना पड़ेगा जिससे कि आग कठोर और खिन्गर वाली हो जाएगी।

(७) कोयला उस समय डालना चाहिए जब ड्राईवर लीवर उठा चुके और आग पर डराफ़्ट (Draught) तीव्र न हो। स्टेशन से चलने से पहले आवश्यक डैम्पर खोल लेने चाहिएं।

(८) आग सावधानी से साफ़ करनी चाहिये।

प्रश्न २८—कौन सा डैम्पर खोल कर काम करना चाहिए ?

उ त्त र—जिस इन्जन के दोनों ओर छोटे डैम्पर लगे हों वह प्रयोग करने चाहियें। हौपर (Hopper) डैम्पर सदा बन्द रखना चाहिए। जिसके आगे और पीछे डैम्पर हों, तो पिछले डम्पर से काम लेना चाहिये। अगला और सलाईडिंग डैम्पर (Sliding Damper) बन्द रखना चाहिए। यदि यह डैम्पर खुले होंगे, तीव्र गति वाले इन्जन के सन्मुख तीव्र गति से हवा प्रवेश करेगी। यह हवा आवश्यकता से अधिक होगी। ठन्डी होगी और आग की तह को फाड़ देगी जिससे कि न केवल बिना आवश्यकता कोयला जलेगा, बल्कि फ़ायर बक्स का ताप क्रम भी गिर जाएगा।

प्रश्न २६—आग साफ़ करने की उचित अथवा उत्तम विधि क्या है ?

उ त्त र—ड्रेंच काक (Drench-Cock) खोल कर डैम्पर बन्द कर देना चाहिये। यदि स्टेशन पर ठहरने का समय थोड़ा हो, तो रैगुलेटर के बन्द होते ही ऊपर की रीति प्रयोग में लानी चाहिये और यदि समय अधिक हो, तो स्टेशन पर पहुँचकर। इसके पश्चात् डरौप ग्रेट (Drop-Grate) के रास्ते आग गिरा देनी चाहिये और आग को हल्का करके फ़ायर ग्रेट (Fire Grate) पर फैला देना चाहिये। आग की तह पर थोड़ा कोयला फैलाकर पूरे फ़ायर ग्रेट पर आग कर लेनी चाहिये। इसके पश्चात् सिलाईडिंग डैम्पर या हौपर डैम्पर खोलकर आशपान साफ़ कर देना चाहिये। अधिक से अधिक प्रयत्न यह होना चाहिए कि आशपान खड पर या पिट पर साफ़ किए जावें। यदि विवश लाईन में साफ़ करना पड़े, तो राख को फैला देना चाहिये। ध्यान रहे कि यदि डरैन्चर (Drencher) ठीक काम न करता हो तो राख फैलाने से पहले उस पर पानी डाल देना चाहिये ताकि किसी सलीपर को आग न लग जाए।

प्रश्न ३०—इन्जन पर कोयला अधिक व्यय होने के क्या कारण हैं ?

उ त्त र—इन्जन पर कोयला अधिक व्यय होने के दो कारण हैं। प्रथम फ़ायरमैन और ड्राईवर की असावधानी दूसरे इन्जन मरम्मत करने वालों की असावधानी।

प्रश्न ३१—ड्राईवर कोयले की बचत कैसे कर सकता है ?

उ त्त र—(१) ड्राईवर का कर्तव्य है, कि जब शैड में आए तो अपने इन्जन की पिछली लिखी हुई मरम्मत की देख भाल करे और सब भाग नियमानुसार ध्यान से देखे कि मरम्मत ठीक हो गई है, या अभी कोई मरम्मत बाकी है। हर प्रकार से मरम्मत हो जाने पर शैड से जाये।

(२) इन्जैक्टर को अच्छी प्रकार टैस्ट कर लेना चाहिए क्योंकि पानी नष्ट करने वाले इन्जैक्टर न केवल पानी के लिए हानिकारक हैं और गर्मी साथ ले जाते हैं, किन्तु थोड़ा पानी भरते हैं। इसलिए अधिक समय के लिए चलाने पड़ते हैं। आवश्यक है कि कोयला अधिक व्यय होगा।

(३) स्मोक बक्स की अच्छी प्रकार परीक्षा कर लेनी चाहिए। सबसे पहले नालियाँ देख लेनी चाहिएं कि वह साफ़ हों। यदि साफ़ न होंगी तो हीटिंग सरफ़ेस (Heating-Surface) कम होकर कोयले की हानि होगी। इसके पश्चात् स्मोक बक्स का दरवाज़ा, जोड़ और प्लेटें अच्छी प्रकार देख लेनी चाहिएं ताकि बाहिर की हवा अन्दर प्रवेश न करती हो। हवा प्रवेश करने से वैकम नष्ट हो जाता है और आग को तह को पूरी हवा नहीं मिलती इसलिये वह पूरी गर्मी पृथक नहीं कर सकती। तीसरी बात जो देखने योग्य है वह स्टीम पाईप और ऐगज़ास्ट पाईप (Exhaust-Pipe) के जाएंट हैं। यह ब्रेक लगा कर और रैगुलेटर खोलकर जाँच करने चाहियें। यदि जाँएंट स्टीम पृथक करते हों, तो स्टीम नष्ट होने के अतिरिक्त स्मोक बक्स का वैक़म भी नष्ट हो जायेगा। इसके पश्चात् बलास्ट पाईप की परीक्षा करनी चाहिये। प्रथम यह देखना चाहिये कि मैल से उसका मुख तंग न हो गया हो। यदि मुँख तंग होगा तो इन्जन के सिलन्डर में बैक प्रैशर (Back Pressure) बढ़ जायेगा और इन्जन शक्तिहीन होगा। बलास्ट पाईप से स्टीम बड़े वेग से निकलेगा और कोयला अधिक जलेगा। जाएंट फटेंगे। दूसरा यह देखना होगा कि बलास्ट पाईप चिमनी के साथ सीधा है कि नहीं। इस बात को देखने के लिए पैटीकोट के अन्दर की ओर तेल लगा देना चाहिए। वैकम का काक वन्द करके थोड़ा रैगूलेटर खोल कर इन्जन को चला लेना चाहिये। यदि सीधेपन में कोई दोष होगा, तो स्टीम तेल को चाट जाएगा, नहीं तो तेल पर कोई प्रभाव ना पड़ेगा। इन वस्तुओं के अतिरिक्त बलास्ट पाईप कैप को, पैटीकोट को, और दूसरे नट आदि देख लेने चाहिएं कि टाईट (Tight) हों, कोई नालो ऐलीमैंट ट्यूब, वाश आऊट पल्ग फटे न हों।

(४) आग और कोयले का व्यवहार इस प्रकार हो, जिस प्रकार प्रश्नोंत्तर नं० २७ में लिखा है। ड्राईवर का कर्तव्य है कि फ़ायरमैन को इनके सम्बन्ध में शिक्षा देता रहे।

(५) तेल का विशेष ध्यान करना चाहिए। फँस कर चलने वाला इन्जन बहुत अधिक कोयला व्यय करके चलाना पड़ेगा। सिलन्डर की लुबरीकेटर (Lubricator) विशेषता से ध्यान योग्य है। साधारण दौड़ में चार बून्द प्रति मिनट के हिसाब से लुबरीकेटर का निपल (Nipple) चलना चाहिए। यह मात्रा दौड़ के अनुसार घटाई या बढ़ाई जा सकती है।

(६) सेफ़टी वाल्व कदापि बलो न करे क्योंकि एक ही मिनट में १५ पौंड स्टीम नष्ट हो जाता है, जो दो पौंड कोयले के बराबर है।

(७) स्टीम का प्रैशर सेफ़टी वाल्व के प्रैशर से थोड़ा कम रखना चाहिए। कम प्रैशर पर काम करने से इन्जन की शक्ति घट जाती है, और लम्बे कट औफ़ पर काम करना पड़ता है।

(८) बायलर को कभी भी प्राईम नहीं होने देना चाहिए। इन्जन का प्राईम कराना, इन्जन के साथ, अपने साथ, तथा अपने फ़ायर मैनों के साथ बैर करना है। साथ ही कोयले को नष्ट करना है। विशेष विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० १६२ भाग प्रथम।

(९) वैकम का रीड्यूसिंग वाल्व (Reducing Valve) सदा १८ इन्च पर एडजस्ट कर देना चाहिए। यदि वैकम कम होता और बढ़ता रहेगा तो गाड़ी की ब्रेक (Brake) बन्धती रहेगी और इन्जन के ऊपर बहुत अधिक भार पड़ता रहेगा।

(१०) स्टेशन छोड़ने पर तत्काल इन्जन की गति बढ़ा लेनी चाहिए ताकि समय व्यर्थ न हो और रास्ते में अधिक गति बढ़ा कर समय पूरा न करना पड़े। स्टेशन से अधिक दूरी पर रैगूलेटर बन्द कर देना चाहिए और स्टीम से काम लेने की अपेक्षा गाड़ी की दौड़ से काम लेना चाहिए। यदि उतराई और चढ़ाई का स्थान हो तो उंचाई के आरम्भ में दौड़ को कम नहीं करना चाहिये बल्कि तीव्र वेग से चढ़ाई पर चढ़ना चाहिए।

(११) थोड़े कटऔफ़ पर काम करना चाहिए, अर्थात रैगूलेटर पूरा खुला हो, लीवर जहां तक सम्भव हो कम कटऔफ़ पर हो। व्यय करने वाला सिलन्डर ही है। इसको जितना कम भरोगे उतना ही कम स्टीम खर्च होगा और उतना ही स्टीम के फैलाओ से काम लोगे अर्थात् एगज़ास्ट कम से कम प्रैशर पर पृथक करोगे। विशेष विवरण के लिये देखो प्रशनोत्तर ७५ अध्याय छठा।

(१२) शैड में इन्जन छोड़ने से पहले स्मोक बक्स के जाएंट, गलैन्ड आदि की जांच कर लो कि स्टीम नष्ट ना करते हों। पिस्टन और पिस्टन वाल्व के रिंग टैस्ट कर लो। देखो प्रशनोत्तर नं० १२१ भाग छठा। जो भाग मुरम्मत के योग्य हो उसको बुक करने में कदापि असावधानी न करो।

प्रश्न ३२—वह कौन से दोष हैं जिन के कारण इन्जन पर कोयला अधिक व्यय हो सकता है और जिन का सम्बन्ध मरम्मत करने वाले कार्यकरताओं से है?

उत्तर—(१) स्मोक बक्स के दरवाज़े का फ़ेस (Face) पर ठीक न बैठना।

(२) बलास्ट पाईप और चिमनी का सीधा न होना।

(३) बलास्ट पाईप का मैला होना।

(४) नालियों का साफ न होना और पानी गिराना।

(५) डाट का टूटा फूटा होना।

(६) सुपरहीटिड नालियों का जला हुआ होना, साफ़ न होना और स्टीम नष्ट करना।

(७) इन्जैक्टर की अवस्था खराब होना। जाएंट और पाईपों का पानी गिरना।

(८) सिलन्डर या वाल्व के गलैन्ड या कवर (Cover) का बलो करना।

(९) वाल्व रिंग और पिस्टन रिंग का स्टीम न रोकना।

(१०) वाल्व ठीक सैट (Set) न होना।

(११) सेफ़टी वाल्व का कम प्रैशर पर खुल जाना।

(१२) फ़ायर ग्रेट के छेद कोयले के गुण के अनुसार न होना।

(१३) ब्रेक का ठीक काम न करना और इन्जैक्टर का दोषी होना अर्थात् ब्रेक जाम रहना।

(१४) इन्जन का स्प्रंगों पर सम तुलन ना होना और इन्जन का दौड़ न सकना।

(१५) आशपान के डैम्पर अच्छी प्रकार बन्द न होना।

(१६) ड्राईविङ्ग (Driving) पहिये के ऊपर भार कम होना और इन्जन का बहुत स्लिप (Slip) करना।

(१७) बायलर का भीतर से मैला होना अर्थात् निश्चित समय के अन्दर वाशअऊट न होना।

प्रश्न ३३—फ़ायर ग्रेट के छिद्र और कोयले के गुण में क्या जोड़ है?

उ त्त र—जिस कोयले में गैस और अस्थाई कारबन अधिक हो उसको फायर ग्रेट के रास्ते कम हवा और फ़ायर ग्रेट के ऊपर अधिक हवा मिलनी चाहिये। इस लिए फ़ायर ग्रेट के छिद्र तंग होने चाहियें और फ़ायर वक्स के दरवाज़े से अधिक हवा प्रवेश होनी चाहिये।

(२) ऐसे कोयले के लिये जिस में राख अधिक हो और कारबन कम, फ़ायर ग्रेट के छेद बड़े होने चाहियें।

(३) ऐसे कोयले के लिये जिस में स्थाई कारबन अधिक हो ग्रेट के छेद न बहुत बड़े न बहुत छोटे होने चाहियें। यह छेद साधारत्या फ़ायर ग्रेट का १२ से १६ प्रतिशत तक होते हैं।

प्रश्न ३४—शैड के अन्दर कोयले की हानि कहां २ होती है ?

उ त्त र—चोरी के अतिरिक्त यदि कोयले को ढेर के रूप में बहुत समय तक रखा जावे तो सूर्य की गर्मी और वर्षा का गीलापन इसके गुणों को कम कर देता है। गीलापन २ से १२ प्रतिशत कारबन समाप्त कर देता है। हवा एक से ३ प्रतिशत कारबन और अधिक हाईडरोजन नष्ट कर देती है। यदि कोयले के अन्दर धीरे धीरे गर्मी मिलती रहे और औक्सीजन और हाईडरोजन के साथ रसायनिक क्रम होता रहे, तो कुछ समय के पश्चात् स्वतः मोटा कोयला छोटे कणों में परिवर्तन होना आरम्भ हो जाता है और उसमें गर्मी देने वाली कोई रसायनिक वस्तु शेष नहीं रहती। अर्थात् वह एक प्रकार की निरर्थक राख रह जाती है।

प्रश्न ३५—छोटी और लम्बी ज्वाला वाले कोयले का वायलर के अन्दर स्टीम बनने पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उ त्त र—छोटी ज्वाला वाले कोयले के टुकड़े फ़ायर वक्स के अन्दर अधिक स्टीम पैदा करते हैं अर्थात् वहाँ ५ से ८ प्रतिशत अधिक स्टीम पैदा होता है, क्योंकि छोटी ज्वाला फ़ायर बक्स के अन्दर ही रहती है और अन्दर ही गर्मी पृथक कर देती है।
लम्बी ज्वाला वाला कोयला फ़ायर बक्स में कम गर्मी पैदा करता है परन्तु नालियों में १२ प्रतिशत अधिक स्टीम बनाता है।

प्रश्न ३६—देखा गया है कि आग की तह में स्वतः कलिंकर बन जाते हैं, उसका क्या कारण है ?

उ त्त र—जब राख पिघल कर तरल पदार्थ बन जाती है, तो कोयले के अन्दर उपस्थित धातु और राख एक ठोस रूप की सी टिकया बन जाती हैं। ऐसी राख में लोहा और सिलीका (Silica) होता है। यदि राख में केवल सिलीका हो

तो उसके तरल बनने का ताप-क्रम कम होता है। तथा वह नर्म कलिंकर के रूप में प्रकट हो जाता है। किसी समय यह लेसदार कलिंकर फ़ायर ग्रेट के ठन्डे होने पर ग्रेट से चिमट जाते हैं।

प्रश्न ३७—कलिंकर बनने की कब आशा होती है?

उत्तर—कलिंकर तब बनता है। जब अधिक मात्रा में कोयला डाला जावे और आग की तह बहुत भारी हो। यदि तह हल्की होगी, तो ठन्डी हवा राख को पिघलने का समय न देगी। परन्तु यदि तह भारी होगी और अधिक कोयला डाला जावेगा तो तरल पदार्थ बनने की बहुत आशा होगी।

प्रश्न ३८—एक शैड से दूसरी शैड तक कोयले का व्यय कैसे हिसाब में लाया जाता है और ड्राईवर को किन बातों का ध्यान रखना आवश्यक है कि कोयले का व्यय बढ़ने न पाए।

उत्तर—जब ड्राइवर इन्जन पर आता है तो उसको एक फ़ार्म, जिसका नम्बर ओ. पी. नं० २७ (O. P. 27.) है, दिया जाता है। इस फार्म में पिछले दौरे के व्यय के अतिरिक्त यह लिखा होता है, कि इस समय, इन्जन लाईटअप (Light-Up) करने के पश्चात्, टैन्डर पर कोयले की मात्रा क्या है। उस समय ड्राइवर को देख लेना चाहिए कि टैन्डर पर कोयले की मात्रा वही है, जो ओ. पी. २७ (O. P. 27) में लिखी है। यदि मात्रा कम होगी तो आवश्यक है कि दूसरी शैड में पहुँचने पर फ़ार्म में लिखा हुआ कोयला अधिक व्यय दिखायेगा। प्रत्येक इन्जन पर माप के चिह्न लगे होते हैं। जब इन्जन यात्रा समाप्त करने के पश्चात् दूसरी शैड में प्रवेश करता है, तो ड्राईवर का कर्तव्य है कि कोयले को चिह्नों के अनुसार सम और सीधा करदे। शैड में पहुँच कर कोल चैकर (Coal Checker) चिह्नों की सहायता से टैन्डर पर बचे हुए कोयले का अनुमान लगायेगा और फार्म पर लिख देगा। यदि ड्राईवर कोयले को सीधा और सम न करेगा तो निश्चय ही टैन्डर पर बचे हुए कोयले का अनुमान ठीक न लगेगा और ड्राईवर के प्रति अधिक व्यय पड़ेगा। शैड के अन्दर टैन्डर को सम करके भर देते हैं और चूँकि प्रत्येक टैन्डर पर कोयले की मात्रा मापी हुई होती है इसलिए सुगमता से पता लग जाता है कि कितना कोयला व्यय हुआ।

प्रश्न ३९—भिन्न २ गाड़ियों के साथ भिन्न २ बोझ लगाया जाता है। यह कैसे पता लगता है कि अमुक इन्जन या ड्राइवर निश्चित् मात्रा से अधिक कोयला व्यय कर रहा है?

उ त्त र—इस बात को जांचने के लिए दो विधियाँ प्रयोग की जाती हैं। प्रथम राशन सिस्टम (Ration System) और दूसरे (G. T. M.) ग्रास टन मईल सिस्टम (Gross Ton Mile System)

प्रश्न ४०—राशन सिस्टम क्या है ?

उ त्त र—किसी एक मास का, भिन्न २ लोड पर, कोयले का व्यय नोट कर लेते हैं और एक ही कलास के इन्जन लेकर भिन्न २ लोड (Load) पर कोयले की औसत निकाल लेते हैं। इसके पश्चात् एक नक़शा तैयार कर लेते हैं जिसका रूप यह है:—

इन्जन की कलास स्थान दूरी गाड़ी नं०

लोड टनों में	राशन
२०० से २५०	३ टन
२५० से ३००	३½ टन
३०० से ३५०	३¾ टन
३५० से ४००	४ टन
४०० से ४५०	४½ टन

जब ड्राईवर काम करने के पश्चात् ओ. पी. २७ फार्म शैड में अपनी लोड टिक्ट के साथ कोल कर्ल्क (Clerk) को देता है, तो वह लोड टिकट पर दिये हुए भिन्न २ स्टेशनों के लोड से औसत लोड निकालता है। फिर इस औसत लोड से ऊपर लिखे लोड और राशन के साथ वास्तविक व्यय की तुलना करता है। यदि व्यय राशन से अधिक हो, तो यह देखा जाता है कि क्या यह इन्जन प्रत्येक ड्राइवर के साथ और इस विशेष गाड़ी के साथ राशन से अधिक कोयला खर्च करता है। तो प्रकट है कि इन्जन में दोष है और उसका उतरदाता मरम्मत करने वाले कार्य कर्त्ता हैं। परन्तु यदि केवल विशेष ड्राईवर के द्वारा व्यय अधिक हो तो उसका उत्तरदाता ड्राईवर है।

प्रश्न ४१—(G.T.M.) सिस्टम की व्याख्या करो ?

उ त्त र—यह सिस्टम बिल्कुल ठीक है, क्यों कि इस सिस्टम के द्वारा प्रति हज़ार टन मील पर कोयले का खर्च निकाला जाता है जो कि पौंडों में होता है। इसका रिकार्ड फार्म (O. P. 28) ओ. पी. २८ पर रखा जाता है, जिसके खाने (O. P. 27) ओ. पी. २७ और लोड टिकट की सहायता से भरे जाते हैं। दो स्टेशनों के बीच खींचे गए लोड को मील से गुणा देकर टन मील निकाल लेते हैं और फिर उनका जोड़ कर देते हैं, जिसको ट्रेन टन मील कहते हैं। उसके पश्चात् इन्जन के भार को, यात्रा के मीलों के साथ गुणा करके इन्जन टन मील निकाल लेते हैं। ट्रेन टन मील और इन्जन टन मील जोड़ करने

के पश्चात् ग्रास (Gross) टन मील निकल आता है कोयले के खर्च को पौंडों में परिवर्तन करके ग्रास टन मील से बाँट देते हैं अर्थात् कोयले का व्यय प्रति टन मील निकाल लेते हैं। चूँकि यह अंक बहुत छोटा है इसलिए एक हज़ार से गुणा करके कोयले का व्यय प्रति हज़ार टन मील निकाल लेते हैं, इस अनुपात को ध्यान में रख कर प्रति दिन व्यय की तुलना करते रहते हैं।

प्रश्न ४२—तेल और कोयले में क्या अन्तर है इन दोनों में से कौन सा अच्छा है ?

उ त्त र—तेल, कोयले से कई बातों में अच्छा है और कई बातों में बुरा भी है। दोष अधिक होने से, यह हर स्थान पर इन्जन के काम नहीं आ सकता। इसमें विशेषताऐं यह हैं:—

(१) अधिक बचत (२) थोड़ा भार (३) अधिक गर्मी (४) कार्यकर्ता (५) राख नहीं (६) कलिंकर नहीं (७) काम चलाना सहल कम (८) साफ़ सुथरापन (९) इन्जन की शैड से तुरन्त वापसी (१०) ऋतु के प्रभाव से दूर (११) चिमनी से आग की ज्वाला कम (१२) रास्ता साफ़ और सलीपर आग से भयरहित (१३) सुपर हीटिंग अच्छा।

दोष (१) फ़ायर बक्स नालियों और फ़्ल्यू की आयु का कम हो जाना, क्योंकि प्रथम तो गैस के अन्दर की खाने वाली धातु होती हैं किन्तु रेत का अधिक व्यवहार, जो बहुत आवश्यक है, नालियों को काट खाता है।

(२) तेल एक स्थान से दूसरे स्थान ले जाने के लिए भारी व्यय उठाने पड़ते हैं।

(३) तेल की धार रुक सकती है।

(४) तेल के फ़ाड़ने पर ४ प्रतिशत स्टीम व्यय होता है।

प्रश्न ४३—इन्जन पर जलाने वाला तेल कहां से आता है ?

उ त्त र—यह कानों से निकला हुआ तेल होता है जो पैटरोल आदि निकालने के पश्चात शेष रह जाता है।

प्रश्न ४४—इस तेल में क्या विशेषता है ?

उ त्त र—जितना भारी तेल होगा उतनी ही उसमें गर्मी अधिक होगी।

(२) ऋतु के अनुसार इसका भारी परिवर्तन होता रहता है।

(३) इसकी गर्मी प्रति पौंड १७००० यूनिट से २०००० यूनिट तक होती है।

(४) उचित व्यावहार पर एक पौंड तेल १४·३ पौंड पानी जलाता है अनुचित प्रयोग पर ७·५ पौंड।

(५) इसका व्यय ३००० टन भार के साथ १५ गैलन प्रति मील के हिसाब से होता है और सवारी गाड़ी में १० गैलन प्रति मील के हिसाब से।

प्रश्न ४५—फ़ायर बक्स में तेल कैसे जलाया जा सकता है ?

उत्तर—तेल जलाने वाले इन्जन का फ़ायर बक्स एक विशेष प्रकार का बनाया जाता है। इस में फ़ायर ग्रेट नहीं होता किन्तु एक विशेष प्रकार का विशेष ईन्टों का बना हुआ चूल्हा होता है। जिसके बीच में छिद्र होते हैं। यह छिद्र नीचे से हवा प्रवेश करने के लिये हैं। फ़ायर बक्स के अगले सिरे पर बीच में एक तेल फैलाने वाला जैट (Jet) होता है, जो चूल्हे की लाल ईन्टो पर तेल छड़कता रहता है और आग सुलगती रहती है। तेल का जैट दो वस्तुओं की सहायता से बनता है, एक हवा और दूसरे स्टीम। तेल, हवा और स्टीम के काक फ़ुट प्लेट पर लगे रहते हैं। जहाँ से कि वह एडजस्ट हो सकते हैं। तेल की टेन्की टैन्डर पर रखी रहती है। सरदीयों के दिनों में तेल गाढ़ा हो जाता है और पइपों से गुज़र नहीं सकता। इस लिये टैन्की का तेल गर्म करने के लिये टैन्की के अन्दर स्टीम पाईप लगाये हैं।

प्रश्न ४६—तेल वाले इन्जन की नालियां कैसे साफ़ करनी चाहियें ?

उत्तर—तेल बन्द करके और रैगूलेटर वाल्व पूरा खोलकर लीवर आगे फैंक देना चाहिये। फ़ायर बक्स का दरवाज़ा खोल कर मोटी रेत दरवाज़े के रास्ते अन्दर फैंक देनी चाहिये। यह रेत सीधी स्मोक बक्स की ओर जायेगी। नालियों पर एकत्र हुआ २ धुआं उखेड़ देगी और बलास्ट पाईप का कठोर बलास्ट इसे चिमनी के रास्ते पृथक कर देगा।

तीसरा अध्याय

बायलर फीड (BOILER FEED)

प्रश्न १—बायलर को हर समय पानी पहुँचाने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

उत्तर—जैसा कि भाग प्रथम प्रश्नोत्तर नं० १४६ में बताया गया है, कि साधारण बायलर लगभग २०,००० पौंड पानी प्रति घन्टा जलाता है इसलिये उतना ही पानी प्रति घन्टा बायलर में भरना भी अवश्यक है।

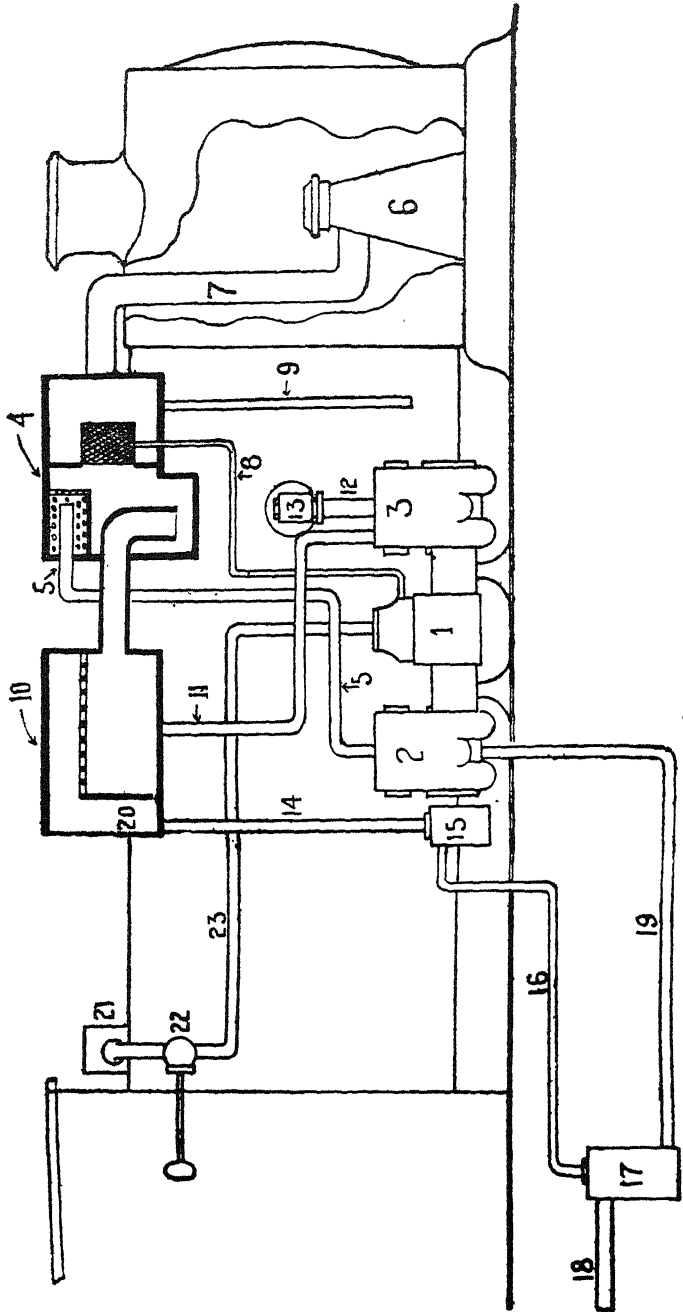
प्रश्न २—स्टीम के प्रैशर के विरुद्ध पानी कैसे भरा जा सकता है ?

उत्तर—सब से पुरानी विधि जो छोटे बायलरों पर ही प्रयोग की जाती थी यह थी, कि बायलर के साथ एक अलग बर्तन लगा देते थे, जिसमें दो काक होते थे। एक बायलर और बर्तन के बीच, दूसरा बर्तन के मुख पर। जब पानी भरना होता था तो बीच वाला काक बन्द करके और मुख वाला काक खोल कर बर्तन का स्टीम पृथक कर देते थे। इसके पश्चात् बर्तन को पानी से भर कर मुख वाला काक बन्द कर देते थे और बीच वाला काक खोल देते थे। बर्तन भी बायलर का भाग बन जाता था। चूंकि बर्तन की सतह बायलर से ऊँची होती थी इसलिये पानी बायलर में गिर जाता था और बर्तन स्टीम से भर जाता था। दोबारा पानी भरने के लिये इसी रीति का उपयोग किया जाता था। यह बर्तन उसी आकार का होता था, जो चित्र नं० ३८ में दिखाया गया है।

दूसरी विधि, पम्प से पानी पहुँचाने की है। जब पम्प का प्रैशर बायलर के प्रैशर से अधिक हो जाता है तो पानी बायलर में प्रवेश होना आरम्भ करता है।

तीसरी विधि जो आज कल साधारण रीति से प्रयोग होती है, वह इन्जैक्टर के द्वारा है।

प्रश्न ३—पम्प कितनी प्रकार के हैं और अच्छा पम्प कौन सा है ?

उत्तर—पम्प दो प्रकार के प्रयोग किये जाते हैं, एक वोयर पम्प (Weir Pump) दूसरा ए० सी० ऐफ० आई० पम्प (A. C. F. I. Pump)।

चित्र नं० ३१

वीयर वम्प (Wier Pump) अच्छा नहीं माना गया और उसका प्रयोग लग-भग बन्द हो चुका है। इस में दोष यह है कि यह बायलर में ठंडा पानी डालता है जो कि प्लेटों अथवा नालियों को सिकुड़ कर फाड़ देता है।

ए. सी. ऐफ़ आई पम्प इसलिए अच्छा है कि यह केवल पानी ही गरम करके बायलर में नहीं डालता प्रन्तु ऐगज़ास्ट स्टीम का अधिक भाग और पम्प चलाने वाले स्टीम का पूर्ण भाग फिर पानी बन कर बायलर में प्रवेश कर जाता है।

प्रश्न ४—ए० सी० ऐफ़० आई० पम्प की बनावट क्या है और वह कैसे काम करता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३१। चित्र में नं० १, नं० २ और नं० ३ एक पम्प है जो तीन भागों में बांटा गया है। मध्य भाग नं० १ बायलर से स्टीम लेकर पिस्टन और वाल्व को चलाता है। अंतिम भाग नं० २ सकशन पम्प (Suction Pump) है जो टैन्डर का पानी खींचकर मिक्सिग चैम्बर (Mixing Chamber) नं० ४ में पाइप नं० ५ के रास्ते डाल देता है। इस चैम्बर में ऐगज़ास्ट पाइप नं० ६ से लिया हुआ स्टीम, पाइप नं० ७ के रास्ते मिक्सिग चैम्बर में प्रवेश कर जाता है। इस जगह स्टीम छनकर ठंडे पानी में मिल जाता है। पम्प के पाइप नं० ८ से ऐगज़ास्ट स्टीम भी इसी चेम्बर में प्रवेश करता है।

ड्रेनपाइप (Drain Pipe) नं० ६ ऐगज़ास्ट स्टीम का छना हुआ तेल बाहिर गिरता रहता है। मिक्सिग चैम्बर से यह गरम पानी सैटलिंग टैन्क (Settling Tank) नं० १० में प्रवेश कर जाता है और वहां से पाइप नं० ११ से जाकर दूसरे पम्प नं० ३ जिसको फ़ीड पम्प (Feed Pump) कहते हैं, में प्रवेश कर जाता है और वहां से हो कर पाइप नं० १२ से क्लैक-बक्स (Clack Box) नं० १३ में प्रवेश करके क्लैक वाल्व (Clack Valve) उठा कर बायलर में प्रवेश कर जाता है। यदि पानी कम पम्प हो रहा हो तो ओवर फ़्लोचेम्बर नं० २० भर जाता है और शेष पानी ओवरफ़्लो पाइप (Over Flow Pipe) नं० १४ के रास्ते ओवर फ़्लो रिटर्न वाल्व (Over Flow Return Valve) नं० १५ में प्रवेश कर जाता है। यह वाल्व विशेष ढंग से बना है। इसमें दो पिस्टन होते हैं। ऊपर वाले पिस्टन के ऊपर ओवर फ़्लो पाइप नं० १४ का प्रैशर पड़ता है और दूसरे पिस्टन के नीचे टैन्क नं० १० से आने वाले पानी का। (यह पाइप चित्र में नहीं दिखाया गया)। यदि पिस्टन के नीचे का प्रैशर अधिक हो और ओवरफ़्लो पाइप नं० १४ का कम, तो रिटर्न वाल्व ऊपर धकेला जाता है और ओवर फ़्लो का रास्ता बन्द हो

जाता है और जब रिटर्न वाल्व के नीचे और ऊपर प्रैशर बराबर हो जाय तो रिटर्न वाल्व अपने भार से नीचे गिर जाता है और ओवर फ़्लो पाइप नं० १४ का रास्ता पाइप नं० १७ में खोल देता है और यह पानी सक्शन-वेसल (Suction Vessel) नं० १७ में प्रवेश कर जाता है। जहां वह फ़ीड-पाइप नं० १८ से आने वाले पानी से मिल कर पाइप नं० १६ से होता हुआ पम्प नं० २ से मिक्सिंग चैम्बर नं० ४ में प्रवेश कर जाता है। नं० २१ मैनीफ़ोल्ड (Mani fold) है। नं० २२ प्लन्जर स्टीम काक (Plunger Steam Cock) अथवा नं० २३ स्टीम पाइप है।

यह तीनों, पम्प इन्जन नं० १ को स्टीम दिया करते हैं।

प्रश्न ५—इन्जैक्टर अच्छा है अथवा पम्प ?

उत्तर—इन्जैक्टर बनावट में बहुत साधारण है। उसको चलाने वाला स्टीम व्यर्थ न जाकर बायलर में वापस चला जाता है। त्रुटि केवल इतनी है, कि निश्चित् मात्रा के अन्दर पानी भरता है और कुछ समय के पश्चात् काम करना बन्द कर देता है, इसलिए दूसरी बार साफ़ करने की आवश्यकता पड़ती है। पम्प इस लिए अच्छा है कि आवश्यकता के अनुसार कम या अधिक बायलर में पानी प्रवेश किया जा सकता है। त्रुटि यह है कि बनावट बहुत उलझी हुई है और इसकी मरम्मत के लिए विशेष कारीगर की आवश्यकता होती है।

प्रश्न ६—इन्जैक्टर किस नियम से काम करता है ?

उत्तर—इन्जैक्टर का नियम है कि दुर्बल वस्तु को इतना शक्तिशाली बना देना कि वे शक्ति शाली वस्तु का सामना कर सके। बायलर से जो स्टीम बाहिर आता है उसका अपने आप ही प्रैशर कम हो जाता है। यह इन्जैक्टर का ही काम है कि कम प्रैशर वाले स्टीम पर पानी का बोझ लाद देना और उसको इतना शक्तिशाली बना देना कि वह बायलर के प्रैशर को दबा कर अन्दर प्रवेश कर जाए।

प्रश्न ७—दुर्बल वस्तु शक्ति शाली कैसे बनाई जा सकती है उदाहरण देकर सिद्ध करो ?

उत्तर—उदाहरण नं० १—यदि कोई दरवाज़ा धकेलने से न खुलता हो तो दूर से आकर धक्का मारने के पश्चात् एक दम खुल जाता है।

उदाहरण नं० २। यदि किसी लकड़ी पर कील खड़ा करके उसके ऊपर हथौड़ा रख दें और अपना भार हथौड़े पर डालें, तो भी कील लकड़ी में प्रवेश

न कर सकेगी परन्तु, यदि हथौड़े को दूर से लाकर कील पर मारें तो कील पर प्रैशर इतना बढ़ जायगा कि वह लकड़ी में प्रवेश कर जाएगा।

उदाहरण नं० ३–यदि एक गाड़ी का इन्जन किसी ठोकर केसा मने खड़ा करके ठोकर को दबाया जाय तो ठोकर पर कम प्रभाव पड़ेगा लेकिन यदि वही इन्जन साठ मील की गति से दौड़ता हुआ ठोकर पर आ लगे, तो ठोकर के अतिरिक्त, ठोकर के पास के मकान आदि नष्ट हो जाएंगे।

उपरोक्त लिखित उदाहरणों से यह सिद्ध हुआ कि यदि किसी दुर्बल वस्तु को शक्ति शाली बनाना हो तो पहिले शक्ति को गति में परिवर्तन करो और इस गति को किसी भारी वस्तु में मिला दो। भारी वस्तु गति लेकर दौड़ेगी और जिस स्थान से टकरायेगी गति का प्रैशर बन जाएगा। यह प्रैशर पहिली दी हुई शक्ति से अधिक होगा।

प्रश्न ८—इन्जैक्टर में कौन सी विधि काम करती है ?

उत्तर—इन्जैक्टर का अधिक भाग बन्दूक के नियम के अनुसार काम करता है। बन्दूक में जब घोड़ा दबाया जाता है, तो एक स्पिृङ्ग ज़ोर से खुलता है अर्थात् स्पिृङ्ग के अन्दर गति उत्पन्न की जाती है। यह गति भारी धातु अर्थात् सिक्के की गोली में मिला दी जाती है। यह गति लेकर गोली एक बैरल में से गुज़रती है जहाँ उसकी गति अधिक तीव्र हो जाती है। बैरल से निकल कर वह गोली जब किसी लोहे की प्लेट से टकराती है तो इतना प्रैशर उत्पन्न करती है, कि लोहे की प्लेट फटकर उसे रास्ता दे देती है। तातपर्य यह कि (१) शक्ति ने स्पिृङ्ग में गति उत्पन्न की (२) गोली ने गति को अपने में मिला लिया (३) नली ने गोली की गति अधिक कर दी (४) प्लेट के साथ टक्कर ने गति का प्रैशर बनाया।

यही चारों काम इन्जैक्टर के अन्दर भी होते हैं। एक पाँचवाँ काम, जो इन्जैक्टर के अन्दर अधिक है वह है, हाईड्रोलिक (Hydraulic) अर्थात् पानी के प्रैशर का अति अधिक बढ़ जाना।

प्रश्न ९—इन्जैक्टर में कौन सी वस्तु होती है, जो यह सब काम बारी-बारी होते रहते हैं।

उत्तर—इन्जैक्टर के अन्दर कोनें (Cones) होती हैं जिनसे निम्न लिखित काम लिए जाते हैं। पहिली कोन स्टीम कोन (Steam Cone) होती है। इसका वही काम है जो बन्दूक में स्पिृङ्ग का। अर्थात् यह बायलर का स्टीम लेकर इसकी गति ११६० मील प्रति घन्टा के हिसाब से बढ़ा देती है। इसके अतिरिक्त स्टीम की मात्रा निश्चित कर देती है और स्टीम का बहाव पानी में सीधा कर देती है।

दूसरी कोन कम्बाईनिङ्ग कोन (Combining Cone) होती है। यह कई इन्जैक्टरों में दो भागों में बाँट दी गई है और कई में कब्ज़ेदार बनाई गई है। स्टीम कोन और कम्बाईनिङ्ग कोन के मध्य कुछ अन्तर रखा गया है जिसमें पानी प्रवेश कराया जाता है। स्टीम कोन से आने वाला स्टीम इस पानी के अन्दर खुलता है, जहाँ दूसरा काम (अर्थात् गति का भारी वस्तु के अन्दर मिल जाना) होता है। वहाँ स्टीम का पानी बन जाता है और अपनी गति पानी को दे देता है। कम्बाईनिङ्ग कोन बन्दूक का तीसरा काम अर्थात् पानी की गति बढ़ाने का करती है। यहां पर पानी की गति—६० मील प्रति घंटा हो जाती है।

तीसरी कोन डिलिवरी कोन (Delivery Cone) है। जो बन्दूक का चौथा काम, गति को प्रेशर में परिवर्तन करने वाला, करती है। पाँचवा काम डिलिवरी पाईप (Delivery Pipe) में होता है.।

प्रश्न १०—इंजैकटर कितने प्रकार के हैं ?

उत्तर—वैसे तो कई प्रकार के हैं, परन्तु पांच प्रकार के अधिक प्रयोग या काम में लाए जाते हैं।

(१) सिमप्लैक्स (Simplex) इंजैकटर । नान लिफ़्टिङ्ग (Non-) (Lifting)

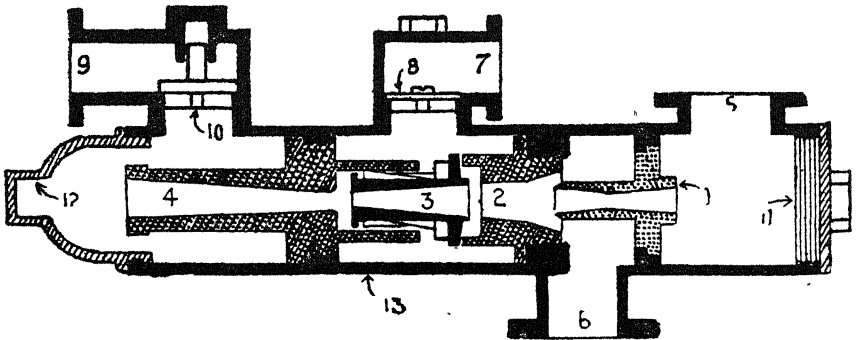
(२) लिफ़्टिङ्ग (Lifting) इंजैक्टर ग्रेशम क्रेवन कम्पनी।

(३) हौट वाटर इंजैक्टर (Hot Water Injector)

(४) नाथन इंजैक्टर (Nathan Injector)

(५) ऐगज़ास्ट इंजैक्टर (Exhaust Injector)

प्रश्न ११—सिमप्लैक्स इंजैक्टर कैसे काम करता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३०।

चित्र नं० ३०

नं० १ स्टीम कोन (Steam Cone)।

नं० २ कम्बाईनिङ्ग कोन (Combining Cone)

(३) औटोमैटिक कोन (Automatic Cone)। यह कोन कम्बाईनिङ्ग कोन का ही भाग है। जो कभी उसके साथ मिल जाती है, और कभी उससे दूर हो जाती है।

नं० ४ डिलिवरी कोन (Delivery Cone)

नं० ५ स्टीम पाइप (Steam Pipe)। उसका सम्बन्ध बायलर के स्टीम काक से है।

नं० ६ फ़ीड पाईप (Feed Pipe)। इसका सम्बन्ध टैण्डर और इंजन फ़ीड काक से है।

नं० ७ ओवर फ़्लो पाइप (Over Flow Pipe)। यह कम्बाईनिङ्ग कोन और डिलिवरी कोन के बीच से निकलता है।

नं० ८ ओवर फ़्लो वाल्व (Over Flow Valve)। यह ओवर फ़्लो पाइप में लगा होता है।

नं० ९ डिलिवरी पाइप (Delivery Pipe)। यह कलाक वाल्व के नीचे जा खुलता है। यहां बायलर के अन्दर पानी पहुँचाया जाता है।

नं० १० नान रिटर्न वाल्व (Non Return Valve)

नं० ११ स्टीम कोन की टोपी (Steam Cone Cap)

नं० १२ डिलिवरी कोन की टोपी (Delivery Cone Cap)

नं० १३ इन्जैक्टर बाडी (Injector Body)

आरम्भ में फ़ीड पाइप का टैन्डर और इन्जन का काक खोला जाता है। पानी फ़ीड पाइप के रास्ते आकर स्टीम कोन और कम्बाईनिङ्ग कोन के बीच प्रवेश करता है और वहाँ से कम्बाईनिङ्ग कोन के अन्दर बहने लगता है। औटोमैटिक कोन, जो कि कम्बाईनिङ्ग कोन के ऊपर बैठी होती है और डिलिवरी कोन के अन्दर चली जाती है, पानी के प्रैशर से आगे की ओर ढकेली जाती है। पानी ओवर फ़्लो वाल्व को उठाकर ओवर फ़्लो पाइप के रास्ते पृथ्वी पर गिरना आरम्भ कर देता है।

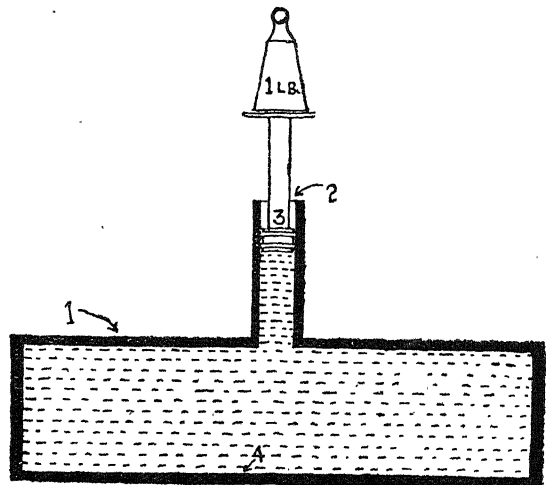
इसके पश्चात स्टीम काक खोला जाता है। स्टीम, स्टीम पाइप के रास्ते स्टीम कोन में प्रवेश करता है। यहां उस की गति बहुत तीव्र हो जाती है। स्टीम कोन से निकल कर यह स्टीम फ़ीड पाइप के पानी में, जो पहिले ही बह रहा है, प्रवेश कर जाता है। वहाँ पर स्टीम का पानी बन जाता है और अपनी गति पानी को दे देती है। स्टीम के पानी बनने के समय एक पार्शल वैक्यम पैदा होता है। क्यों कि जब अधिक घन फ़ुट में फैला हुआ स्टीम कम घन फ़ुट में परिवर्तन होगा तो खाली स्थान अवश्य

उत्पन्न होगा। इस वैक्म को भरने के लिए फ़ीड पाइप का पानी दौड़ता है और अधिक पानी आना आरम्भ हो जाता है। अब कम्बाईनिङ्ग कोन और ओवर फ़्लो पाइप से ठन्डे पानी के बदले गरम पानी बहना शुरू होता है। ऐसे समय पर फ़ीड को ऐडजस्ट करना पड़ता है ताकि पानी की मात्रा इतनी कम की जाय, कि स्टीम से निकली हुई गति इस पानी को उठा सके और औटो-मैटिक कोन के छोटे छिद्र से निकल सके। जैसे ही कि औटोमैटिक कोन से पानी की धारा डिलिवरी कोन की ओर जाने लगती है। वह अपने शरीर के साथ लगी हुई वायु को भी साथ ले जाती है। जैसे ही औटोमैटिक कोन और कम्बाईनिङ्ग कोन के बीच के प्याले में वैकम पैदा होता है औटोमैटिक कोन के आगे की हवा का प्रैशर औटोमैटिक कोन को कम्बाईनिङ्ग कोन पर बिठा देता है। कम्बाईनिङ्ग कोन और औटोमैटिक कोन एक हो जाती हैं और इनमें से निकलने वाली धारा की गति तीव्र हो जाती है। इसी समय डिलिवरी पाइप पानी से भर जाता है। और औटोमैटिक कोन से निकला हुआ पानी डिलिवरी पाइप के अन्दर डिलिवरी कोनके बीच पानी से टकराता है। और पानी की गति प्रैशर में परिवर्तन कर जाती है। डिलिवरी पाईप का खाना चूँकि डिलिवरी कोन के छेद से कई गुना बड़ा है इसलिए यह प्रैशर डिलिवरी पाईप में उतने ही गुना बढ़ जायगा। प्रैशर के इस बढ़ने को हाईड्रौलिक (Hydraulic) कहते हैं। यह बढ़ा हुआ प्रैशर बायलर के प्रैशर से कई गुना अधिक होगा। इसलिए क्लाक वाल्व को उठाकर बायलर में पानी प्रवेश कर जाएगा।

प्रश्न १२—हाइड्रौलिक (Hybraulic) का नियम क्या है ?

उत्तर—इसका नियम यह है कि बहने वाली वस्तु के एक स्थान पर डाला हुआ प्रैशर उसी स्थान पर ही नहीं पड़ता बलकि प्रत्येक कण में परिवर्तन हो जाता है। देखो चित्र नं० ३२।

चित्र नं० ३२

चित्र में नं० १ एक बड़ा बर्तन है। नं० २ एक पाइप है। पाइप का वर्ग फल

वर्तन का $\frac{१}{१००}$ है। यदि बर्तन और पाईप को पानी से भर दें और एक पिस्टन नं० ३ के द्वारा एक पौंड का भार डालें तो यह भार पानी के अन्दर एक स्थान पर नहीं पड़ेगा परन्तु बड़े वर्तन की तह नं० ४ पर भी पड़ेगा। चूँकि तह पिस्टन का १०० गुना है, इस लिए सौ पौंड का भार तह पर पड़ेगा। भार वढ़ाने की इस विधि का नाम हाईड्रौलिक है।

प्रश्न १३—ऑटोमैटिक कोन कम्बाईनिङ्ग कोन से अलग क्यों कर दी गई है, उस दशा में जब कि इन्जैक्टर काम करता है तो यह कम्बाईनिङ्ग कोन के साथ लगी होती है।

उत्तर—यदि वह कोन अलग न होती तो कई लाभ होते अर्थात्:—

(१) फ़ीड पाईप का पानी इन्जैक्टर लगाते समय व्यर्थ ना जाता।

(२) इन्जैक्टर की फ़ीड ऐडजस्ट न करनी पड़ती।

(३) ऑटोमैटिक कोन विशेष ढंग से न बनानी पड़ती और इस के ऊपर तिरछे पर (Vanes) लगाने की आवश्यकता न पड़ती।

(४) डिलिवरी कोन का पिछला भाग जिसमें कि ऑटोमैटिक कोन चलती है बनाने की आवश्यकता न पड़ती।

(५) कोन के छेद सीधे रहते।

परन्तु इन सब लाभों के होते हुए भी निम्न लिखित भारी त्रुटी हो जाती जिसके दूर करने के लिए सब लाभों का प्रयोग नहीं किया जा सकता।

जब ड्राईवर झटके से ट्रेन खड़ी करता है तो टैण्डर के अन्दर पानी एक बार आगे को झुकता है और दूसरी बार पीछे को। जब पीछे को पानी झुकेगा तो एक क्षण के लिए पानी जाना बन्द हो जायगा। अर्थात् इन्जैक्टर को पानी मिलना एक क्षण के लिए रुक जाएगा। पानी रुक जाने के पश्चात् केवल स्टीम ही स्टीम रह जाता है। यह स्टीम अधिक घन फल में होने के कारण ऑटोमैटिक कोन के छेद में से नहीं जा सकता इस लिए अपना बहाव फ़ीड पाईप की ओर कर लेता है और इससे पहिले कि टैण्डर का पानी इन्जैक्टर में पहुँचे, स्टीम पानी को रास्ते में ही रोक देता है। स्टीम ही स्टीम होने से ओवर फ़्लो के रास्ते स्टीम निकलना आरम्भ कर देता है। इस लिए इन्जैक्टर के स्टीम काक को बन्द करके फिर इन्जैक्टर चलाना पड़ता है। सारांश यह कि यदि ऑटोमैटिक कोन चलने वाली न हो और कम्बाईनिङ्ग कोन के साथ एक जान हो, तो जब कभी ड्राईवर ब्रेक लगाएगा उस समय इन्जैक्टर काम करना छोड़ देगा और फिर से इन्जैक्टर चलाना पड़ेगा। चलने वाली ऑटोमैटिक कोन का यह लाभ है कि ज्यों ही ड्राईवर ब्रेक लगाता है और पानी का झुकाव

पीछे की ओर होता है, टैण्डर से पानी आना बन्द हो जाता है, केवल स्टीम ही स्टीम रह जाता है। उस समय स्टीम ओटोमैटिक कोन को आगे ढकेल देता है और स्वयं फ़ीड पाइप में ना जा कर ओवर फ़्लो पाईप के द्वारा बाहिर चला जाता है। उसी समय टैंडर से पानी पहुँच जाता है। स्टीम पानी में मिल जाता है। पानी की धारा ओटोमैटिक कोन में बहने लगती है। ओटो-मैटिक कोन के पीछे वैकम तैयार हो जाता है। ओटोमैटिक कोन कम्बाईनिङ्ग कोन पर बैठ जाती है। पानी की गति तीव्र हो जाती है और इन्जैक्टर स्वयं ही काम करने लग जाता है। इस लिए इसका नाम ओटोमैटिक अर्थात् स्वयं ही काम करने वाली है।

प्रश्न १४—कब्ज़े वाली कम्बाईनिङ्ग कोन कैसी होती है ?

उत्तर—ऐसी कम्बाईनिङ्ग कोन में ओटोमैटिक कोन चलने वाली और अलग नहीं होती परन्तु मुंह खोलने वाली होती है। इसका लाभ वही है जो ओटोमैटिक कोन का है अर्थात जब पानी पीछे की ओर मुड़ता है और फ़ीड पाईप से पानी आना बन्द हो जाता है तो स्टीम का प्रैशर कम्बाईनिङ्ग कोन के मुँह को खोल देता है और अपने आप ओवर फ़्लो पाईप के रास्ते बाहिर निकल जाता है। फ़ीड पाईप में वापस नहीं जाता ।

ज्योंही कि पानी आना आरम्भ होता है और पानी की धार बनती है, कोन के अन्दर वैकम उत्पन्न होता है। कोन के बाहिर की वायु का प्रैशर कोन के मुंह को बन्द कर देता है और इन्जैक्टर स्वयं ही चल पड़ता है। कब्ज़े वाली कम्बाईनिङ्ग कोन देखो भाग नं० २ चित्र नं० ३४।

प्रश्न १५—ओटोमैटिक कोन में तिरछे पर क्यों लगे हैं ?

उत्तर—ओटोमैटिक कोन के पर इसलिए लगे हैं कि वे डिलिवरी कोन में बिल्कुल सीधी चले। तिरछे पर इसलिए हैं कि यदि कोन के छेद एक सीध में न हों और पानी की धार न बन सके, तो वापस आने वाला पानी परों में से होकर ओवरफ़्लो पाईप में गिरे। यह गिरता हुआ पानी ओटोमैटिक कोन को घुमाए, ताकि घूमने से उसका छेद डिलिवरी कोन की सीध में आ जाय और धार बन जाय। वैकम तैयार हो जाय। ओटोमैटिक कोन कम्बाईनिङ्ग के साथ मिल जाय और इन्जैक्टर काम करना प्रारम्भ कर दे ।

प्रश्न १६—ओवर फ़्लो वाल्व (Over Flow Valve) से क्या लाभ है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३० भाग नं० ७। ओवर फ़्लो वाल्व इन्जैक्टर की ओर से आने वाले ठंडे व गरम पानी को और स्टीम को ओवर फ़्लो पाईप से बाहिर गिरने का रास्ता देता है लेकिन बाहिर से कोई वस्तु इन्जैक्टर

के अन्दर जाने नहीं देना। जब इन्जैक्टर काम कर रहा हो पानी की धार हर समय चलती रहती है। इसलिए इन्जैक्टर में हर समय वैकम तैयार होता रहता है। इस वैक्म का इन्जैक्टर चलाते समय या ब्रेक लगाते समय लाभ अवश्य है, क्योंकि यह ऑटोमैटिक कोन को वापस कम्बाईनिङ्ग कोन पर ले जाता है। परन्तु जब इन्जैक्टर काम कर रहा हो तो उस वैकम का होना या न होना बराबर है। इस वैकम को नाश करने के निमित्त ओवर फ्लो पाईप के द्वारा वायु प्रवेश कर सकती है और अपने साथ तिनके, कूड़ा-करकट तथा राख ला सकती है, जोकि छेदों में प्रवेश करके उसको फ़ेल कर सकती है। ओवर फ्लो वाल्व ऐसी वायु को अन्दर जाने से रोकता है।

प्रश्न १७—नान्‌रिटर्न वाल्व क्यों लगाया जाता है?

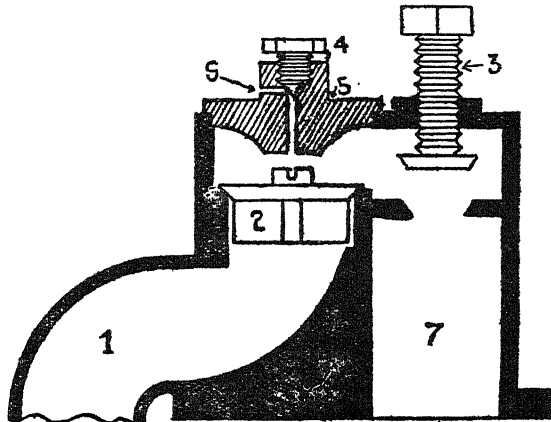
उत्तर—देखो चित्र नं० ३० भाग नं० १०।

यह वाल्व डिलिवरी पाईप और डिलिवरी कोन के बीच द्वार पर लगा है। जैसा कि पहिले बताया जा चुका है इन्जैक्टर के अन्दर डिलिवरी पाईप का प्रैशर तब बढ़ता है, जब डिलिवरी पाईप भरा हो और पानी की तीव्र गति की धार उससे टकराए। अर्थात् जितनी बार इन्जैक्टर लगाया जाय उतनी ही बार डिलिवरी पाईप को भरना होगा और जितनी बार इन्जैक्टर बन्द किया जाय उतनी ही बार डिलिवरी पाइप का पानी पृथ्वी पर गिराना पड़ेगा। इस प्रकार न केवल सैकड़ों गैलन पानी हर बार नष्ट होगा बल्कि वह व्यर्थ होने वाला पानी गर्मी भी साथ ले जाएगा। नान् रिटर्न वाल्व लगाने से यह त्रुटि दूर हो जाती है। क्योंकि एक तो डिलिवरी पाईप भरा रहता है, इन्जैक्टर उसी समय काम करने लगता है और दूसरे पानी नष्ट होने से बचा रहता है।

प्रश्न १८—क्लैक बक्स की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३३।

नं० १ डिलिवरी पाईप है। यहां से इन्जैक्टर का पानी प्रवेश करता है।

नं० २ क्लैक वाल्व है इसको उठा कर इन्जैक्टर का पानी बायलर में प्रवेश कर सकता है। इस वाल्व

चित्र नं० ३३

का काम यह है कि बायलर के स्टीम को इन्जैक्टर में न जाने दे।

नं० ३ स्टाप काक है जो साधारणत्या खुला रहता है। परन्तु जब कभी बायलर का स्टीम इन्जैक्टर की ओर बहना आरम्भ कर दे और क्लैक वाल्व उसे न रोक सके तो उसे बन्द कर दिया जाता है।

नं० ४ टैस्ट प्लग (Test Plug) जो स्टाप काक बन्द करने के पश्चात खोल दिया जाता है, ताकि क्लैक वाल्व के ऊपर एकत्रित स्टीम निकल जाय और निश्चय हो जाय कि स्टीम काक पूर्णत्या बन्द है।

नं० ५ टोपी है।

नं० ६ छेद है जिसके द्वारा टैस्ट काक खोलने पर स्टीम बाहिर निकल जाता है।

नं० ७ बायलर को रास्ता है और यह रास्ता दूसरी ओर के इन्जैक्टर के स्टीम काक के पश्चात् इकट्ठा रास्ता है। इस लिए एक इन्जैक्टर का पानी दूसरे इन्जैक्टर के क्लैक वाल्व के ऊपर तक अवश्य पहुँचता है।

प्रश्न १६—पुराने क्लैक बक्स (Clack Box) साधारणत्या या तो फुट प्लेट (Foot Plate) पर होते थे या बैरल के दोनों ओर परन्तु आजकल बैरल के ऊपर और डोम से परे क्यों लगाए जाते हैं ?

उत्तर—इसके कारण निम्नलिखित है।

(१) ऊपर वाला क्लैक बक्स पानी की सतह से ऊपर होने के कारण पानी के प्रभाव से बचा रहता है और उस पर जमा मैल उसे सीटिंग में नहीं फंसाता।

(२) यह ठंडी हवा में लगा है। इस लिए वाल्व फैल कर फंस नहीं सकता।

(३) यह फ़ायर बक्स के पानी की उछाल से परे लगा है इसलिए इस पर मैल जमने नहीं पाती।

(४) इन्जैक्टर के पानी का ताप क्रम ३८० डिगरी फ़ार्नहीट के लग भग होता है। इन्जैक्टर का पानी यदि हमें अधिक गर्म ज्ञात होता है परन्तु बायलर के प्लेटों के हेतु वह ठन्डा है। उनको सिकोड़ कर दरार उतपन कर देता है। क्लैक वाल्व ऊपर होने से इन्जैक्टर का पानी प्लेटों पर सीधे गिरने की अपेक्षा स्टीम की गोद में गिरता है और वहां अति गर्म हो कर प्लेटों को छूता है।

(५) अस्थाई भारी पानी, जो इन्जैक्टर में गर्म हो कर मैल अलगकर देता है, वह मैल बायलर के अगले सिरे पर गिरती है और वहां से सीधी ब्लो

आफ़ के द्वारा निकाल दी जाती है। यदि क्लैक बक्स कहीं फ़ायर बक्स के निकट होता तो मैल वहां गिरती और कष्टदाई होती।

प्रश्न २०—जहां पर क्लैक बक्स होता है ठीक उसी के नीचे बायलर का इन्टर्नल स्टीम पाईप जाता है, क्या यह कम ताप क्रम का पानी इन्टर्नल पाईप के स्टीम पर प्रभाव नहीं डालता ?

उ त्त र—प्रभाव अवश्य डालना चाहिए यदि पानी सीधा इन्टर्नल स्टीम पाईप पर पड़े। परन्तु ऐसा नहीं होता क्योंकि क्लैक बक्स के ठीक नीचे दो पाईप लगे हैं जो डिलिवरी पाईप के पानी को इन्टर्नल स्टीम पाईप के गिर्द घुमाकर पाईप से नीचे स्टीम में गिरा देते हैं।

प्रश्न २१—प्लन्जर स्टीम काक (Plunger Steam Cock) कहां लगाए जाते हैं ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ३५ भाग नं० ३। यह काक खींच कर खोले जाते हैं और बायलर स्टीम काक और इन्जैक्टर के बीच स्टीम पाईप पर लगे रहते हैं। बायलर स्टीम काक खुला रहता है और स्टीम का प्रवेश प्लन्जर स्टीम काक से कन्ट्रोल किया जाता है। घुमा कर खोलने वाले स्टीम काक से प्लन्जर काक अच्छा माना गया है क्योंकि घुमा कर खोलने वाले स्टीम काक की भाँति इन्जैक्टर चलाने में समय और पानी व्यर्थ नहीं जाता। स्टीम भी धीरे-धीरे प्रवेश करने की अपेक्षा एकाएक खुल जाता है।

प्रश्न २२—लिफ़्टिङ्ग टाईप इन्जैक्टर कौन से होते हैं और कैसे काम करते हैं।

उ त्त र—यह इन्जैक्टर बहुत पुराने इन्जनों के फ़ुट प्लेट पर लगे हैं। चूंकि यह पानी की सतह से ऊँचे होते हैं इस लिए इस इन्जैक्टर को दो काम करने पड़ते हैं। एक बायलर के अन्दर पानी ढकेल कर डालना। दूसरा पानी नीचे से ऊपर को उठाना। इसलिए इसका नाम उठाने वाला अर्थात् लिफ़्टिङ्ग इन्जैक्टर है। वह इस ढंग से काम करता है कि इसकी फ़ीड हर समय खुली रहती है। स्टीम काक खोलने पर स्टीम, स्टीम कोन में प्रवेश करता है। वहाँ से कम्बाईनिङ्ग कोन में और उसके पश्चात् औटोमैटिक कोन को ढकेल कर ओवर फ़्लो के द्वारा बाहिर निकल जाता है।

यह स्टीम की बहती हुई धार अपने साथ हवा को भी ले जाती है। फ़ीड पाइप में वैक्म बनना आरम्भ हो जाता है। टैण्डर का पानी इस वैक्म को भरने के लिए उठता है, और इन्जैक्टर तक जा पहुँचता है। जब पानी इस स्टीम के

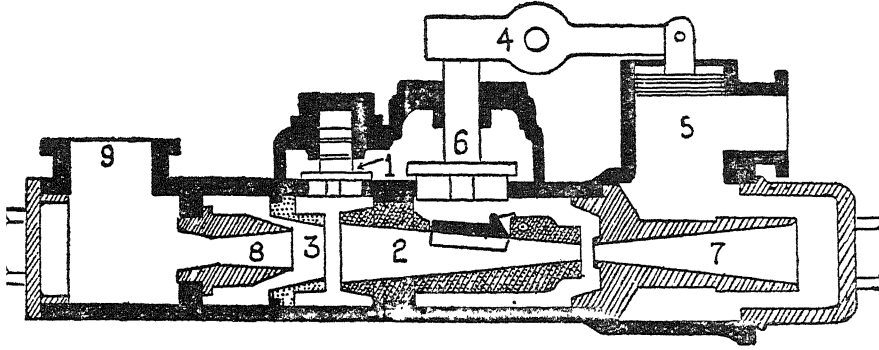
निकट आता है तो ठंडा होकर पानी में परिवर्तन हो जाता है और अपना वेग या गति पानी को दे देता है। पानी गति लेकर सिम्प्लैक्स (Simplex) इन्जैक्टर की भाँति धार बनाता है। ऑटोमैटिक कोन को पीछे लाता है। डिलिवरी कोन में गति का प्रैशर उत्पन्न हो जाता है और डिलिवरी पाइप में प्रैशर बढ़कर तथा क्लैक वाल्व को उठाकर बायलर में पानी प्रवेश कर जाता है।

इस इन्जैक्टर का प्रयोग बन्द होता जा रहा है क्योंकि फ़ुट प्लेट पर होने से इसकी कोनें और वाल्व गरम होकर फैल जाते हैं और उनका निश्चित् सीमा से आकार बढ़ जाता है। इसलिए यह काम करना बन्द कर देते हैं। इन्हें बार बार ठंडा करना पड़ता है। दूसरी बड़ी त्रुटि यह है कि इसका क्लैक वाल्व बायलर के पानी के साथ रहता है और चूँकि बायलर का पानी हर समय कीचड़ जैसा होता है इसलिए क्लैक वाल्व पर मैल की तह जम जाती है और वह फंसना आरम्भ कर देता है और वाल्व को सीटिङ्ग पर बिठाने के लिए बार बार हथौड़े को काम में लाना पड़ता है, जिससे यह इन्जैक्टर या तो भद्दे-रूप में हो जाते हैं या टूट-फूट जाते हैं।

प्रश्न २३—इन्जैक्टर में ठंडा पानी प्रयोग करना चाहिए या गरम ?

उत्तर—वैसे तो गरम पानी बायलर के लिए बहुत ही अच्छा है क्योंकि इन्जैक्टर के स्टीम से वह अधिक गरम हो जाता है। फ़ायर बक्स को स्टीम बनाने में कम ताप व्यय करना होता है और प्लेटें भी गर्म तथा सर्द होने से बची रहती हैं। परन्तु त्रुटि यह है कि जब गर्म पानी इन्जैक्टर में प्रवेश करता है और स्टीम इस पानी में मिलने का प्रयत्न करता है तो ताप अधिक होने से सारा स्टीम पानी नहीं बन सकता। स्टीम का कुछ अंश जोकि पानी में फटा सा रहता है ऑटोमैटिक कोन में पानी को धार के रूप में परिवर्तन नहीं होने देता। जब तक पानी की धार न बने इन्जैक्टर काम कर ही नहीं सकता। यदि यह मान लें कि स्टीम पानी में मिल गया और पानी की धार बन गई तथा इन्जैक्टर ने काम करना आरम्भ कर दिया तो एक और दोष उत्पन्न हो जायगा। वह यह कि डिलिवरी पाइप में जब पानी का प्रैशर अधिक बढ़ेगा, तो प्रैशर के साथ ताप क्रम का बढ़ना भी आवश्यक है। ताप-क्रम बढ़ने से गर्म पानी फैलेगा और स्टीम में परिवर्तन होना आरम्भ कर देगा। पानी का बहाव टूट जायगा। परिणाम यह होगा कि डिलिवरी पाइप के पानी में प्रैशर न रहेगा कि क्लैक वाल्व को उठा सके। इसलिए इसका बहाव नीचे की ओर हो जाएगा और वह ओवर फ़्लो वाल्व के रास्ते नीचे जाना आरम्भ कर देगा। दूसरे शब्दों में इन्जैक्टर काम करना बन्द कर देगा।

प्रश्न २४—हौट वाटर इन्जैक्टर की बनावट क्या है। यह गरम पानी को कैसे भर देता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३४

चित्र नं० ३४

हौटे वाटर इन्जैक्टर की बनावट सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर जैसी ही है। केवल चार अन्तर हैं।

(१) ओवर फ़्लो वाल्व नं० १ अधिक है।

(२) कम्बाईनिङ्ग कोन नं० २ कब्ज़े वाली है।

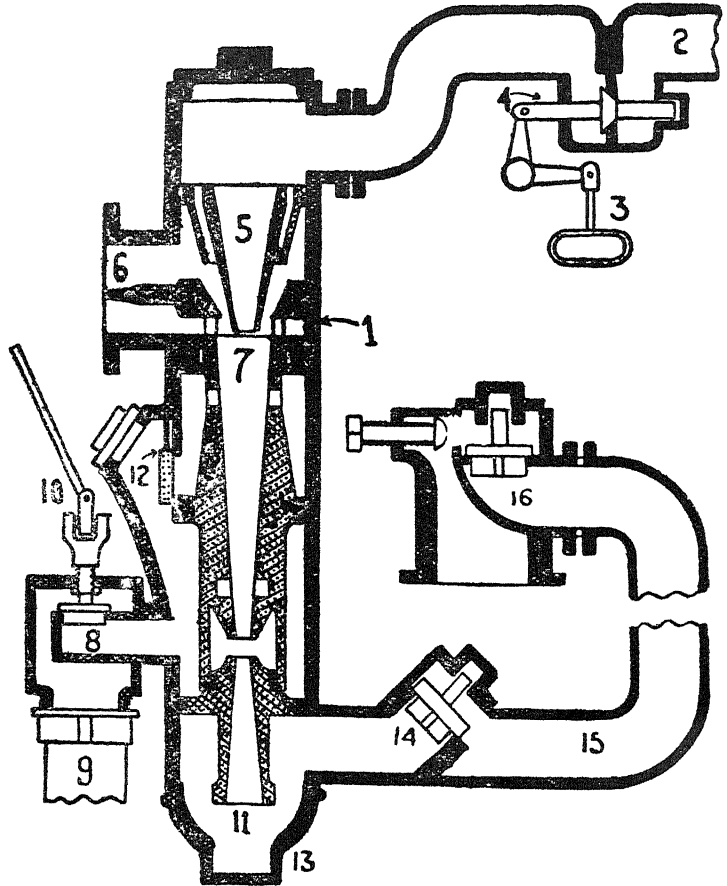
(३) कम्बाईनिङ्ग कोन और स्टीम कोन के बीच ड्राफ़्ट कोन (Draft Cone) नं० ३ लगी है।

(४) डिलिवरी पाइप नं० ५ में पिस्टन की भाँति एक वस्तु लगी है जिसका सम्बन्ध लीवर नं० ४ के द्वारा ओवर फ़्लो वाल्व नं० ७ से है। अर्थात् यदि पिस्टन ऊपर होगा तो ओवर फ़्लो वाल्व सीटिङ्ग पर बैठा होगा। यदि पिस्टन नीचे होगा तो ओवर फ़्लो वाल्व खुला होगा और इन्जैक्टर का पानी बाहिर जा सकेगा। काम में अन्तर यह है, कि जब डिलिवरी पाइए में प्रेशर अधिक होने से स्टीम का बनना प्रारम्भ होता है तो पानी का बहाव फट कर प्रैशर में परिवर्तित हो जाता है। यह प्रेशर डिलिवरी पाइप में लगे हुए पिस्टन को ऊपर ढकेल देता है।

पिस्टन से लगा हुआ लीवर, ओवर फ़्लो वाल्व को सीटिंग पर विठा देता है। डिलिवरी पाइप का फटा हुआ पानी जो स्वयं ही नीचे बहने का प्रयत्न करता है, ओवर फ़्लो वाल्व के ऊपर रुक जाता है इसलिए विवश होकर उसे बायलर की ओर जाना पड़ता है और इन्जैक्टर काम करता रहता है।

नं० ७ डिलिवरी कोन, नं० ८ स्टीम कोन, नं० ९ स्टीम पाइप हैं। यह सब सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर में लगे हैं।

प्रश्न २४—नाथन प्रकार के इन्जैक्टर की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३५

चित्र नं० ३५

नं० १ इन्जैक्टर बौडी (Injector Body)

नं० २ स्टीम पाइप (Steam Pipe)

नं० ३ प्लंजर स्टीम काक हैन्डल (Plunger Steam Cock Handle)

नं० ४ प्लंजर.स्टीम काक (Plunger Steam Cock) इसके खींचने पर स्टीम इन्जैक्टर बौडी में प्रवेश करता है ।

नं ५ स्टीम कोन (Steam Cone) इसकी दो धारें हैं । बीच वाली ठोस, बाहिर वाली गोल ।

नं० ६ फ़ीड पाइप (Feed Pipe)।

नं० ७ कम्बाईनिंग कोन (Combining Conc) इसमें चलने वाली औटोमैटिक कोन नहीं है।

नं० ८ ओवर फ़्लो वाल्व (Over Flow Valve)

नं० ९ ओवर फ़्लो पाइप (Over Flow Pipe)

नं० १० ओवर फ्लो वाल्व को सीटिंग पर दाब देने वाला हैण्डल ।

नं० ११ डिलिवरी कोन (Delivery Cone)। यह कोन कम्बाईनिंग कोन के अन्दर चूड़ी से कस दी गई है।

नं० १२ क्लैक वाल्व (Clack Valve)।

नं० १३ डिलिवरी कोन की टोपी (Delivery Cone Cap)।

नं० १४ नौन रिटर्न वाल्व (Non Return Valve)।

नं० १५ डिलिवरी पाइप (Delivery Pipe)।

नं० १६ क्लैक बक्स (क्लैक वाल्व व स्टाप काक) (Clack Box With Valve And Stop Cock)

प्रश्न २६—सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर और नाथन इन्जैक्टर में क्या अन्तर है?

उत्तर—

सिम्प्लैक्स इन्जैक्टर	नाथन इन्जैक्टर
(१) इसकी स्टीम कोन एक छेद वाली है और उसमें से स्टीम की ठोस धार निकलती है।	(१) इसकी स्टीम कोन दो धारों वाली है, बीच में ठोस धार निकलती है और बाहिर की ओर गोल छल्लेदार धार। दो धारें होने से फ़ीड के पानी में दुगना स्टीम पानी के रूप में परिवर्तित होता है। तथा दुगनी गति पानी को दे देता है।
(२) कम्बाईनिंग कोन के दो भाग हैं। दूसरा भाग चलने वाला है जिसको औटोमैटिक कोन कहते हैं।	(२) कम्बाईनिंग कोन एक टुकड़े में है। फ़ीड काक ऐडजस्ट नहीं करना पड़ता।

(३) ब्रेक लगाने के समय औटोमैटिक कोन दूर होकर स्टीम को ओवर फ़्लो पाइप में जाने देती है, फ़ीड पाइप की ओर नहीं जाने देती।	(३) ब्रेक लगाने के समय क्लैक वाल्व स्टीम को ओवर फ़्लो पाइप में रास्ता दे देता है।
(४) डिलिवरी कोन अलग लगी है इसलिए कोनों के छेद एक सीध में नहीं रह सकते। उनके बीच के अन्तर के बदल जाने का भी भय है।	(४) डिलिवरी कोन तथा कम्बाईनिंग कोन चूड़ियों से इकट्ठी मिला दी गई हैं। कोनों के छेद और बीच का अन्तर बदल नहीं सकता।
(५) गर्म पानी में यह इन्जैक्टर काम नहीं कर सकता।	(५) यदि गर्म पानी के कारण इन्जैक्टर काम न करे तो ओवर फ़्लो वाल्व को बन्द करके इन्जैक्टर से काम लिया जा सकता है क्योंकि ओवर फ्लो वाल्व को हैण्डल लगाया गया है।
(६) इन्जैक्टर लेटे हुए रूप में है, इसमें पानी खड़ा रहकर कोनों को ज़ंग लगा सकता है।	(६) इन्जैक्टर सीधे खड़े रूप में है, पानी खड़ा नहीं रह सकता।

प्रश्न २७—ऐगज़ास्ट इन्जैक्टर किस नियम से काम करता है?

उत्तर—काम करने का नियम ऐगज़ास्ट इन्जैक्टर में भी वही है जो दूसरे इन्जैक्टरों में है।

अन्तर केवल इतना है कि जब इन्जन खड़ा हो या बन्द रैगूलेटर पर दौड़ रहा हो तो उस समय बायलर का स्टीम साधारण इन्जैक्टरों की भांति इस इन्जैक्टर का पानी भरता है। परन्तु जब रैगूलेटर खुला हो तब ऐगज़ास्ट पाइप से स्टीम का कुछ भाग इन्जैक्टर को चला जाता है। बायलर से आने वाला स्टीम स्वयं ही बन्द हो जाता है। ऐगज़ास्ट स्टीम से इन्जैक्टर का काम लेना स्टीम की अधिक बचत है। ऐगज़ास्ट स्टीम को प्रयोग में लाने से पहिले साफ़ करने की आवश्यकता होती है क्योंकि ऐगज़ास्ट स्टीम में तेल मिला हुआ होता है। यदि यह तेल साफ़ न किया जाय, तो यह तेल बायलर में जाकर बायलर को हानि पहुँचाएगा।

निम्नलिखित भाग इस इन्जैक्टर में अधिक प्रयोग किए गए हैं।

(१) ऐगज़ास्ट स्टीम पाइप।

(२) ऐगज़ास्ट स्टीम वाल्व। जब यह वाल्व खुलता है तो बायलर स्टीम वाल्व बन्द हो जाता है।

(३) छानना। यह जाली और पतले नमदे का बना हुआ है ताकि तेल को रोक सके।

(४) ऐगज़ास्ट स्टीम कण्ट्रोल पिस्टन (Exhaust Steam Control Piston)। इसका सम्बन्ध ऐगज़ास्ट स्टीम वाल्व से है। जब ऐगज़ास्ट वाल्व खुलता है, तो कण्ट्रोल पिस्टन स्टीम वाल्व को बन्द कर देता है।

(५) दूसरी स्टीम कोन।

(६) ऐगज़ास्ट स्टीम कोन।

(७) ड्राफ़्ट कोन (Draft Cone)।

(८) वैकम कोन।

प्रश्न २८—इन्जैक्टर में कौन २ से दोष उत्पन्न हो जाते हैं?

उत्तर—(१) इन्जैक्टर का बैक ब्लो (Back Blow) करना।

(२) स्टीम काक खोलने पर फ़ीड का पानी बन्द हो जाना और ओवर फ़्लो पाइप से स्टीम का बहना।

(३) इन्जैक्टर लगाने में बहुत समय लगना।

(४) ड्राईवर के ब्रेक लगाने पर इन्जैक्टर का काम करना छोड़ देना।

(५) इन्जैक्टर का कुछ पानी बायलर में जाना और कुछ व्यर्थ बहते रहना

(६) इन्जैक्टर का फ़ेल हो जाना।

प्रश्न २६—इन्जैक्टर बैक ब्लो क्यों करता है?

उत्तर—जब क्लैक वाल्व मैला होकर सीटिंग से ऊपर फँस जाता है और इन्जैक्टर बन्द करने पर अपनी सीटिंग पर नहीं बैठता, तो बायलर का स्टीम और उसके साथ खींचा जाने वाला पानी डिलिवरी पाइप के द्वारा इन्जैक्टर के ओवर फ़्लो पाइप से बाहिर निकलना प्रारम्भ कर देता है। नान रिर्टन वाल्व भी ऐसे समय पर ऊपर फँस जाता है और स्टीम तथा पानी को बाहिर जाने से नहीं रोकता। यह स्टीम यदि ओवर फ़्लो पाइप तक रुका रहे तो कोई हानि नहीं। फ़ीड काक खोलने पर यह स्टीम फ़ीड पाइप के पानी में मिल जाता है। ओवर फ़्लो पाइप से पानी के स्थान पर स्टीम बहने लगता है। ऐसी दशा में स्टीम काक बन्द करना पड़ता है और बार-बार खोलकर इन्जैक्टर चलाना पड़ता है। परन्तु यदि क्लैक वाल्व का स्टीम अधिक वेग में हो, तो यह ओवर फ़्लो पाइप से भी आगे बढ़ जाता है अर्थात् फ़ीड पाइप की ओर बहाव धारण कर लेता है और फ़ीड पाइप के मुँह पर प्रैशर के रूप में एकत्रित हो जाता है। तत्पश्चात् यदि फ़ीड काक खोला जाय तो मुँह पर रुका हुआ स्टीम

पानी को बाहिर नहीं आने देता। इन्जैक्टर प्रयोग करने के योग्य नहीं होता। क्लैक वाल्व के रास्ते बायलर का स्टीम और पानी ओवर फ़्लो पाइप से निकलते हैं और उसे इन्जैक्टर का बैक-ब्लो कहते हैं। ऐसी दशा में बायलर का पानी शीघ्र खाली हो जाता है। यदि इसे वश में न लाया जाय तो इन्जन के फ़ेल हो जाने या लैड-प्लग के पिघल जाने का भय है।

प्रश्न ३०—बैक ब्लो करने वाले क्लैक वाल्व पर कैसे अधिकार प्राप्त किया जाय ?

उत्तर—सर्व प्रथम दूसरी ओर का इन्जैक्टर चला देना चाहिए। दूसरे इन्जैक्टर का पानी बायलर में जाने के समय इकट्ठे रास्ते से बैक-ब्लो करने वाले इन्जैक्टर की ओर चला जाएगा और ओवर फ़्लो के द्वारा बाहिर गिरना आरम्भ कर देगा। क्लैक वाल्व अच्छी प्रकार धोया जाएगा और बहुत सम्भव है कि क्लैक वाल्व सीट पर बैठकर बैक ब्लो बन्द कर दे।

यदि इस प्रकार बैक ब्लो बंद न हो, तो किसी लकड़ी से क्लैक वाल्व पर चोट लगानी चाहिए। बहुत सम्भव है कि क्लैक वाल्व सीटिंग पर बैठ जाय।

यदि न बैठे तो स्टाप काक बन्द कर देना चाहिए। बैक ब्लो बन्द हो जाएगा। इसके पश्चात् क्लैक वाल्व की टोपी के ऊपर लगा हुआ स्क्रयू (Screw) ढीला कर दें और ड्रेन होल के रास्ते स्टीम निकाल दें। यह अच्छी प्रकार देख लें कि स्टाप काक पूर्ण ढंग से बन्द हो गया है या नहीं। इसके पश्चात् टोपी खोल कर वाल्व निकाल लें। उसे साफ़ करके फिर लगा दें। स्टाप काक खोल दें। तत्पश्चात् इन्जैक्टर बैक ब्लो न करेगा।

प्रश्न ३१—यदि स्टीम काक खोलने पर फ़ीड का पानी बन्द हो जाय और स्टीम व्यर्थ जाना आरम्भ हो जाय तो दोष कहां होगा ?

उत्तर—पहिले तो यह सम्भव है कि फ़ीड पाईप में कुछ रुकावट हो और पानी, जो टैण्डर (Tender) से आता है, वे इतना कम हो कि बायलर से आने वाला स्टीम उसमें मिल न सके और ओवर फ़्लो से निकलना प्रारम्भ कर दे। इसलिए फ़ीड पाईप को साफ़ करना चाहिए।

परन्तु यदि फ़ीड पाईप से पानी पूरा पूरा आ रहा हो और ऊपर बताई हुए दोष दिखाई पड़ें तो निश्चय ही स्टीम कोन अपने स्थान से खुल कर गिर गई है या उसमें कुछ रुकावट आ गई है जिससे कि बायलर से आने वाला स्टीम गति नहीं पकड़ता और सीधा पानी में प्रवेश नहीं करता इसलिए ऐसी दशा में स्टीम कोन का निरीक्षण करना चाहिए।

प्रश्न ३२—फ़ीड पाईप कैसे साफ़ करना चाहिए ?

उ त्त र—सबसे अच्छा, सरल ढंग यह है कि फ़ीड पाईप को टैण्डर की ओर से खोल लेना चाहिए। इसके पश्चात् ओवर फ़्लो पाईप में एक लकड़ी का प्लग गाड़ देना चाहिए। इसके पश्चात् इन्जैक्टर का स्टीम काक खोल कर फ़ीड पाईप की रुकावट को स्टीम की शक्ति से बाहिर धकेल देना चाहिए। फ़ीड पाइप को न उतार कर केवल ओवर-फ़्लो में प्लग लगा कर स्टीम काक खोलने से इस बात का भय होता है कि फ़ीड पाईप की रुकावट टैण्डर में न चली जाय, और फिर किसी समय रुकावट न उत्पन्न करे।

प्रश्न ३३—यदि इन्जैक्टर चलाने में अधिक समय लगे तो दोष कहां हो सकता है ?

उ त्त र—अधिक समय तब लगता है जब औटोमैटिक कोन कम्बाईनिंग कोन पर वापस आने में अधिक समय ले। यह अधिक समय तब लेती है जब वह अधिक दूर हो और निश्चित् दूरी तब बढ़ सकती है जब कम्बाईनिंग कोन तथा डिलिवरी कोन के बीच का अन्तर बढ़ गया हो। यह अन्तर तब बढ़ता है, जब डिलिवरी कोन पूर्ण रूप से कस न दी गई हो। यदि डिलिवरी कोन चूड़ियों में कसी न हो तो आवश्यक है कि वह आगे की ओर पड़ी रह जाएगी और उसके और कम्बाईनिङ्ग कोन के बीच अन्तर बढ़ जाएगा।

दूसरा कारण कम्बाईनिंग कोन पर न बैठने का यह कि है औटोमैटिक कोन डिलिवरी कोन के अन्दर ढीली होगी। डिलिवरी कोन का छेद और औटोमैटिक कोन का छेद एक सीध में न होंगे। छेद एक सीध में लाने के लिए औटोमैटिक कोन को कई बार घूमना होगा। (देखो प्रश्न व उत्तर नं० १५, इसी अध्याय में) इस घूमने में समय लगेगा और जिस समय दोनों कोनों के छेद एक सीध में हो जाएंगे, इन्जैक्टर काम करना आरम्भ कर देगा।

प्रश्न३४—यदि ब्रेक लगाने पर इन्जैक्टर पानी भरना छोड़ दे तो इसका क्या कारण है ?

उ त्त र—इसका कारण केवल एक ही है, वह यह कि औटोमैटिक कोन कम्बाईनिङ्ग कोन पर कठोरता से बैठी हुई है और कठोरता से तब बैठ सकती है जब डिलिवरी कोन के अन्दर मैले होने के कारण फँसी हुई हो। जब ड्राईवर ब्रेक लगाएगा और फ़ीड से पानी आना कुछ क्षणों के लिए बन्द हो जाएगा तो स्टीम औटोमैटिक कोन को ढकेल कर ओवर फ़्लो पाईप के द्वारा व्यर्थ न जा सकेगा, इसलिए फ़ीड पाइप की ओर बहाव धारण कर लेगा। पानी का आना रोक देगा और इन्जैक्टर काम करना बन्द कर देगा।

प्रश्न ३५—इन्जैक्टर के पानी गिराने के क्या कारण हैं ?

उ त्त र—(१) स्टाप काक का आधा खुला होना।

(२) क्लैक वाल्व का पूरा न उठना या अधिक मैला हो कर फंसना।

(३) डिलिवरी पाईप का मैल से आधा बन्द हो जाना।

(४) डिलिवरी पाईप का फट जाना अर्थात् प्रैशर का व्यर्थ जाना।

(५) डिलिवरी कोन और डिलिवरी कोन कैप के बीच कम अन्तर होना अर्थात् हाईडरौलिक (Hydraulic) कम होना।

(६) कोनों का मैला होना और उनके छेद निश्चित् अन्तर से कम हो जाना।

(७) कोनों के छेद खुरचने से बड़े हो जाना।

(८) कोनों के बीच अन्तर कम होना या बढ़ जाना।

(९) कोनों के छेद एक सीध में न होना।

(१०) औटोमैटिक कोन का कम्बाईनिङ्ग कोन पर फ़ेस न बैठना।

(११) फ़ीड पाईप के पानी का गरम होना। (वर्णन देखो प्रश्न व उत्तर नं० २३ अध्याय इति)।

(१२) पाईप का हवा खींचना। वैकम को नष्ट करने के लिए पानी के आगे वायु प्रवेश करेगी और पानी को रोक लेगी।

(१३) स्टीम काक पूरे खुले न होना अर्थात् स्टीम कम होने से गति कम होना।

(१४) स्टीम साफ़ न होना अर्थात् बायलर मैला होने से स्टीम के अन्दर गीलापन होना।

प्रश्न ३६—इन्जैक्टर पूर्ण रूप से फ़ेल हो जाने के क्या कारण हैं ?

उ त्त र—इसके वही कारण हैं जो ऊपर वाले प्रश्नों तथा उत्तरों में वर्णन किए गए हैं। अन्तर केवल इतना है कि जब साधारण दोष हों तो इन्जैक्टर पानी नष्ट करने लगता है। जब दोष अत्यन्त बढ़ जायें तो इन्ज़ैक्टर काम करना बंद कर देता है।

प्रश्न ३७—जब इन्जैक्टर पानी गिरा रहा हो या फ़ेल हो जाय तो ड्राइवर को क्या करना चाहिए ?

उ त्त र—(१) कोन निकाल कर साफ़ कर देनी चाहिए।

(२) नान् रिटर्न वाल्व और ओवर फ़्लो वाल्व को हिला कर देख लेना चाहिए, कि वह अपनी जगह पर जमे हुए न हों।

(३) बायलर स्टीम काक तथा प्लंजर स्टीम काक देख लेने चाहिएं कि वह पूरे खुलते हैं या नहीं।

(४) यदि फ़ीड पाईप लीक करता हो तो उसे उस स्थान से बन्द कर देना चाहिए।

(५) डिलिवरी पाईप को लकड़ी से ठोकर लगाकर उसके अन्दर की मैल को फाड़ने का प्रयत्न करना चाहिए। स्टाप काक बन्द कर के और टैस्ट स्क्रयू (Test Screw) खोल कर और स्टीम निकाल करके क्लैक वाल्व साफ़ कर देना चाहिए।

(६) स्टाप काक को देख लेना चाहिए कि पूरा खुला है अथवा नहीं।

यदि इन सब ऊपर बताए हुए सुधारों के करने के पश्चात भी इन्जैक्टर काम न करे, तो एक ओर की कोनें निकाल कर दूसरे इन्जैक्टर में लगा देनी चाहिएं और इसी प्रकार दूसरे की पहली में। ऐसा करने से यूं होता है कि यदि एक इन्जैक्टर के कोन में दोष हो और दूसरे के पाईप आदि में और जब दोषरहित पाईप वाले इन्जैक्टर से दोष वाली कोन निकल जाय तथा बिना दोष के कोनें फ़िट हो जाएंगी, तो इन्जैक्टर में कोई दोष न रहेगा और वह इन्जैक्टर काम करने लगेगा।

प्रश्न ३८——इन्जैक्टर का साईज़ कैसे निश्चित करते हैं ?

उत्तर—औटोमैटिक कोन का या यदि औटोमैटिक कोन न हो तो कम्बाईनिंग कोन का छोटा छेद इन्जैक्टर का साइज़ या नम्बर होता है। यदि छेद की व्यास रेखा ८ मिलीमीटर हो तो इन्जैक्टर का साईज़ नं० ८ होगा, इसी प्रकार १२ मिली मिटर छेद वाला १२ नं० ।

प्रश्न ३९——इन्जैक्टर प्रति घंटा कितना पानी भरता है ?

उत्तर—पानी का भरना एक तो इन्जैक्टर के साइज़ पर निश्चित है तथा दूसरे इस स्टीम प्रैशर पर जिस पर कि इन्जैक्टर काम कर रहा हो, तीसरे पाईप के साइज़ पर।

प्रश्न ४०——इन्जैक्टर चलाते समय पहिले फ़ीड काक खोलते हैं और फिर स्टीम काक, यह क्यों ?

उत्तर—यदि स्टीम काक पहिले खोलते और फ़ीड काक पीछे तो यह सम्भव न होता कि स्टीम अच्छे प्रकार से ओवर फ़्लो पाईप के द्वारा बड़े सहल से निकल जाता। सहल से निकल जाने का प्रबन्ध केवल लिफ़्टिङ्ग टाइप इन्जैक्टर में किया गया है। यदि स्टीम रुक जाय तो आवश्यक है कि वह अपना बहाव फ़ीड पाइप की ओर कर लेगा। जब फ़ीड

काक खोला जाएगा तो यह रुका हुआ स्टीम पानी को बाहिर नहीं आने देगा और इन्जैक्टर काम करना आरम्भ नहीं कर सकेगा। फ़ीड काक पहिले खोलने से पानी पहिले बहना प्रारम्भ हो जाता है। स्टीम काक खोलने पर स्टीम को मिलाने के लिए पानी उपस्थित होता है और रुकावट का भय ही नहीं है। इसलिए फ़ीड काक पहिले खोलना चाहिए।

प्रश्न ४१—इन्जक्टर बन्द करते समय स्टीम काक पहिले बन्द करते हैं और फ़ीड काक पश्चात, ऐसा क्यों ?

उत्तर—ऐसा करने से स्टीम वहीं का वहीं रुक जाता है। इन्जैक्टर तथा डिलिवरी पाइप के अन्दर पानी जहां है वहीं रुक जाता है। डिलिवरी पाइप खाली नहीं होने पाता। इसलिए क्लैक वाल्व सरलता से सीटिङ्ग पर बैठता है। यदि फ़ीड काक पहिले बन्द किया जाता और स्टीम काक पश्चात तो दोनों के बन्द करने के समय में स्टीम थोड़े से पानी को बायलर में डाल देता। डिलिवरी पाइप खाली हो जाता। क्लैक वाल्व के नीचे पानी के न होने से बायलर का स्टीम प्रैशर इस ज़ोर से क्लैक वाल्व को बिठाता कि उसके टूटने का भय होता।

नोट—जब कभी क्लैक वाल्व फँसता हो और इन्जैक्टर बैक ब्लो (Back Blow) कर जाता हो तो उस समय उस पर प्रैशर की अधिक आवश्यकता होती है। इसलिए ऐसे समय पर फ़ीड काक पहिले बन्द करना लाभदायक होता है।

अध्याय ४

लुबरीकेटर (LUBRICATOR)

प्रश्न १—इन्जन में तेल डालने की क्यों आवश्यकता पड़ती है ?

उ त्त र—तेल तीन आवश्यक्ताओं को पूरा करने के लिए डाला जाता है।

१. दो रगड़ खाने वाली धातुओं के बीच अग्नि उत्पन्न न हो क्योंकि अग्नि उत्पन्न होने से ठोस धातु पिघलना प्रारम्भ कर देती है। और वास्तविक रुप में नहीं रहती।

२. तेल दो धातुओं को घिसने से रोकता है और उसकी आयु कम होने से रोकता है।

३. इन्जन की मशीन सरलता से चलती है और इन्जिन के चलाने में शक्ति कम लगती है।

प्रश्न २—दो ब्यरिंग (Bearing) (आपस में रगड़ने वाली वस्तु) के बीच तेल क्या काम करता है ?

उ त्त र—तेल ब्यरिङ्ग की सतह पर लिपट जाता है और एक चादर या फ़िल्म के रुप में परिवर्तित हो कर दोनों ब्यरिङ्ग को अलग रखता है ताकि वह आपस में रगड़ कर अग्नि उत्पन्न न कर सकें तथा घिसने से बचे रहें।

प्रश्न ३—एक ब्यरिंग के बीच चादर बनाने के लिए तेल की कुछ बून्दें आवश्यक होती हैं परन्तु ब्यरिंग में तेल पर तेल डाले जाते हैं, ऐसा क्यों ?

उ त्त र—यह ठीक है कि चादर बनाने के लिए कुछ बूंदों की आवश्यकता है और यदि यह चादर बनी रहे तो कुछ बूंदें कई मील मार्ग के लिए उपयुक्त हैं। परन्तु दोष यह है कि पहिली बनी हुई तेल की चादर बनी नहीं रहती। धातुओं के सिरे जो तीव्र धार वाली छुरी के रुप में होते हैं इस चादर को खुरचते रहते हैं, जिससे यह चादर नष्ट होती रहती है। दूसरा ब्यरिङ्ग के ऊपर कई टन का भार होता है और दो वस्तुओं के बीच आई और पिघली हुई वस्तु के ऊपर वस्तु होने के कारण चादर बनी नहीं रह सकती इसलिए कुछ समय के पश्चात् बूंद बना कर तेल देने की आवश्यकता पड़ती

है। हिसाब लगाया गया है कि यदि एक इन्जन ३० मील प्रति घंटा की गति से दौड़ रहा हो तो इसके पुरज़े के ब्यरिंग में चादर बनाए रखने के लिए चार बूंद प्रति घंटा के हिसाब से तेल डालने की आवश्यकता होनी है। गति के कम या अधिक होने पर बूंदों की गिनती बढ़ाई या घटाई जा सकती है।

प्रश्न ४—तेल की बूंद (Drop) कैसे बनाई जाती है ?

उत्तर—तेल की बूंद दो ढंग से बनाई जा सकती है। एक तिरमल (Trimming) के द्वारा और दूसरे निप्पल (Nipple) के द्वारा। तिरमल के द्वारा तेल स्वयं निचली सतह से ऊपर की ओर जाता है क्योंकि तिरमल (Trimming) ऊन के तागे का बना होता है। ऊन में बहुत छोटे २ छेद होते हैं। तेल छोटे छेदों के द्वारा ऊपर चला जाता है और दूसरे सिरे पर पहुँच कर तेल की नाली में बूँदें बनकर गिरने लगता है। निप्पल में तेल के प्रैशर (दबाव) से बूँद बनती है।

प्रश्न ५—तिरमल कितनी प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के होते हैं।

(१) तार तिरमल (Wire Trimming)

(२) प्लग तिरमल (Plug Trimming)

(३) दुमदार तिरमल (Tail Triming)

तार तिरमल-एक पतली तार का बना होता है जिसमें छोटा छेद होता है। इसी प्रकार की कई तारे लेकर उनका एक सिरा तेल के बर्तन में डाल देते हैं और दूसरा सिरा तेल पहुँचाने वाले स्थान पर मोड़ देते हैं। तार के बारीक छेदों के द्वारा तेल चढ़ना आरम्भ करता है और दूसरे सिरों पर बूदों के रूप में प्रकट होता। है जितनी अधिक तारें होगीं उतनी ही अधिक बूँदें प्रति मिनट पहुँचेंगी। (यह तिरमल भारत वर्ष की रेलवे में अभी प्रयोग में नहीं लाया गया)।

प्लग तिरमल—यह ऊन के धागे को लोहे को तार पर लपेट कर डाट के रूप में बनाया जाता है और ऐसी डिब्बयों के छेदों में लगाया जाता है जहाँ इन्जन के चलने से तेल उछलता हो और उछलकर इस तिरमल पर पड़ता हो ताकि यह बूँद बना सके। यह तिरमल बहुत लाभदायक है क्योंकि जब तक इन्जन खड़ा रहेगा तेल देने की आवश्यकता न पड़ेगी, न ही तेल उछलेगा, न ही तेल व्यय होगा। इस तिरमल में त्रुटि यह है कि एक स्थान पर खड़ी हुई डिब्बियों के भीतर प्रयोग में नहीं लाया जा सकता।

टेल तिरमल या दुमदार तिरमल—यह भी ऊन के धागे से बनता है परन्तु

तार पर लपेटने के अतिरिक्त गुच्छे के रूप में बनाया जाता है । गुच्छे वाला सिरा तेल की डिबिया में डाल दिया जाता है और तार वाला सिरा तेल ले जाने वाले छेद में, जिसको साईफ़न पाइप (Syphon Pipe) कहते हैं । इस तिरमल में तेल छेदों द्वारा चढ़ता हैं और साईफ़न पाइप में बूँदों के रूप में गिरता है। इस तिरमल में त्रुटि यह है कि इन्जन काम कर रहा हो या नहीं यह बूंदें बनाकर अवश्य गिराता रहेगा ।

प्रश्न ६—आवश्यकता के अनुसार बूँद पैदा करने के लिए कैसा तिरमल होना चाहिए ?

उत्तर—(१) नई ऊन का तिरमल सबसे अच्छा होता है क्योंकि उसके सब छेद काम करते हैं ।

(२) पुरानी ऊन का तिरमल मिट्टी के तेल से साफ़ करते रहना चाहिए ।

(३) अधिक धागों वाला तिरमल अधिक बूँदें देगा परन्तु साईफ़न पाईप में तिरमल अधिक सख्त न हो ।

(४) यदि साईफ़न पाईप में तिरमल सख्त हो तो बून्दें कम होंगी ।

(५) गर्मी के दिनों में जब तेल पतला होता है, सख्त तिरमल काम में लाना चाहिए।

(६) सर्दी के दिनों में जब तेल गाढ़ा होता है थोड़े धागों वाला और साईफ़न पाईप में सरलता से लगाने वाला तिरमल प्रयोग में लाना चाहिए ।

(७) जब तेल की डिबिया तेल से भरी हो । तो तेल की बूँदें अधिक होंगी, जब कम हो तो बूँदों की संख्या भी कम हो जाएगी ।

प्रश्न ७—इन्जन पर कितने प्रकार के तेल प्रयोग में लाए जाते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के । (१) वैजीटेबल आइल (Vegitable Oil) (बीजों का तेल) इस बनास्पती तेल की गणना में कैस्टर आइल (Castor Oil) अधिक प्रयोग किया जाता है । यह इसलिए अच्छा है कि यह बिलकुल साफ़ होता है । इसमें चिकनाहट अधिक है, पतली चादर बनाता है और सबसे बड़ी विशेषता यह है कि सर्दी तथा गर्मी में इसके गहरे पन (गाढ़े पन) में कम परिवर्तन होता है ।

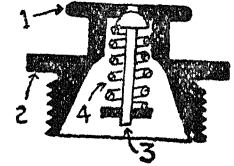
(२) पहाड़ी तेल (Mineral Oil)—इस प्रकार के तेल में पैट्रोलियम आइल (Petroleum Oil) या काला तेल अधिक प्रयोग किया जाता है। यह तैल चादर बनाने के लिए और चिकनाहट में अच्छा है। परन्तु यह इतना

अच्छा नहीं जितना कैस्टर आइल। इस पर गर्मी तथा सर्दी का बहुत प्रभाव पड़ता है। गर्मी में इतना पतला हो जाता है कि तिरमल द्वारा शीघ्र ही खींचा जाता है। और सर्दी में इतना गाढ़ा हो जाता है कि तिरमल में एक बूँद भी नहीं जा सकती।

(३) बनास्पती, पहाड़ी तथा चर्बी का मिला हुआ तेल—इस प्रकार के तेल में सिगमा आइल (Sigma Oil) अधिक प्रयोग होता है। यह तेल बहुत ताप क्रम पर गैस के रूप में परिवर्तित हो सकता है, अर्थात् ७५० डिग्री फ़ार्नहीड पर। इसलिए यह तेल सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में, जहां ताप क्रम ६५० डिग्री के समीप होता है, प्रयोग होता है। यह गर्मियों में कुछ पतला हो जाता है। सर्दियों में अधिक गाढ़ा हो जाता है।

प्रश्न ८—ग्रीज़ (Grease) कैसे बनती है, कितने प्रकार की होती है और कैसे प्रयोग होतीं है ?

उत्तर—ग्रीज़ भी वनास्पती तेल, पहाड़ी तेल तथा चर्बी की बनावट से बनती है। परन्तु यह जमी हुई दशा में होती है। ये दो प्रकार की होती हैं। एक नरम ग्रीज़, एक सख्त ग्रीज़। नरम ग्रीज़ इन्जन की मशीन में जहां की मशीन की गति कम हो प्रयोग में लायी जाती है। ये पम्प के द्वारा पम्प करके टोपी के अन्दर भर दी जाती है जिस के ऊपर निप्पल लगा हो। निप्पल का रूप एक विशेष प्रकार का होता है जिसमें ग्रीज़ का पम्प सरलता से फ़िट हो सकता है। निप्पल के छेद में एक वाल्व और स्प्रिङ्ग होता है जो ग्रीज़ को अन्दर जाने देता है परन्तु बाहिर नहीं आने देता। देखो चित्र नं० ३६।

नं० १ निप्पल।
नं० २ टोपी जिसमें निप्पल लगा है।
नं० ३ वाल्व।
नं० ४ स्प्रिङ्ग।

चित्र नं० ३६

दूसरी ग्रीज़ जिसको सख्त ग्रीज़ कहते हैं दो प्रकार की होती है। एक पम्प होने वाली। दूसरी पैड बनाने वाली। पम्प होने वाली ग्रीज़ थोड़ी नरम होती है और एक विशेष पम्प से बत्तियाँ बनाकर पम्प की जाती है। पम्प का निप्पल चित्र नं० ३६ जैसा है। अन्तर केवल यह है कि सख्त ग्रीज़ का निप्पल नरम ग्रीज़ से दुगुना बड़ा होता है।

ग्रीज़ पैड (Grease pad) का प्रयोग एक्सल बक्स (Axle box) की कीप (Keep) में होता है। पैड के ऊपर एक छानना लगाया जाता है। पैड के नीचे एक प्लेट होती है और प्लेट के नीचे एक स्प्रिङ्ग होता है। जिसको

फ़ौलोअर (Follower) प्लेट और स्प्रिंग कहते हैं। ज्यों २ ग्रीज़ व्यय होती जाती है त्यों २ प्लेट और स्प्रिंग, पैड को ऊपर धकेलते रहते हैं। फ़ौलोअर प्लेट के साथ एक राड या ज़ञ्जीर लगा दी जाती है जो कीप के बाहिर लटकती रहती है। ज्यों ज्यों ग्रीज़ पैड छोटा होता जाता है यह अन्दर प्रवेश करती जाती है। इस प्रकार ग्रीज़ पैड की मोटाई ज्ञात होती रहती है। देखो चित्र नं० ३७।

नं० १ कीप (Keep)।

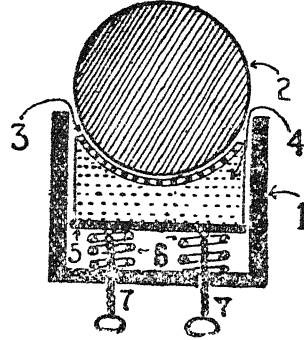
नं० २ एक्सल जरनल (Axle journal)

नं० ३ छानना (Strainer)।

नं० ४ ग्रीज़ पैड (Grease pad)।

नं० ५ फ़ौलोअर प्लेट (Follower plate)।

नं० ६ फ़ौलोअर स्प्रिंग (Follower-spring)।

नं० ७ टैल टेल चेन (Tell tale chain)।

चित्र नं० ३७

काम करने से पहिले ग्रीज़ गर्म हो कर तेल के रूप में परिवर्तित हो जाती है। इसके पश्चात् वही काम करती है, जो तेल करता है।

प्रश्न ९—ग्रीज़ अच्छी है या तेल ?

उत्तर—तेल अच्छा है जब कि उचित बूंदों के रूप में जाय और आवश्यकता के अनुसार डाला जाय। यदि थोड़ी भी रुकावट हुई तो ब्यरिंग गर्म हो कर कई गुना हानिकारक होगा।

ग्रीज़ अच्छी न होने का कारण यह है कि काम करने से पूर्व उसको पिघलाना पड़ता है। पिघलाने के लिए ताप की आवश्यकता पड़ती है। ताप उत्पन्न करने के लिए ब्यरिंग सूखे चलाने पड़ते हैं। जब २०० डिग्री फ़ार्नहीट ताप कम हो जाता है, तो ग्रीज़ पिघलना आरम्भ करती है। ताप पैदा करने के अन्तर ब्यरिंग की धातु घिसकर उड़ जाती है और जरनल की आयु कम कर देती है। जहां भी कुछ समय के लिए इन्जन खड़ा हो ग्रीज़ ठंडी पड़ जाती है और जनरल की रगड़ से उसे हर बार गरम करना पड़ता है।

नोट—चूंकि डराईवर तेल के प्रयोग में असावधानी से काम लेते हैं जिसका परिणाम जनरल की आयु कम होने के अतिरिक्त अधिक हानिकारक होता है इसलिए ग्रीज़ अधिक प्रयोग की जा रही है।

प्रश्न १०—एक्सल बक्स के ब्रास में मैटल कब भरते हैं और क्यों ?

उत्तर—जिस एक्सल बक्स में तेल प्रयोग होता हो उसके ब्रास में

चतुर्भुज गड्ढे बनाकर जिनको पाकेट (Pocket) कहते हैं मैटल भर देते हैं। उस मैटल की तह ब्रास से ऊंची रखते हैं । इस मैटल में सिक्का अधिक होता है । इसको एण्टीफ्रिक्शन मैटल (Anti friction metal) कहते है। मैटल भरने से लाभ यह है कि जनरल तथा मैटल के बीच रगड़ होने पर ताप उत्पन्न नहीं होता। दूसरा यह मैटल तेल में मिली हुई मैल को भी अपने में सोख लेता है।

जब यह मैटल घिसकर ब्रास के बराबर हो जाता है या नीचे हो जाता है तो उसको फ़ुल ब्यरिङ्ग (Full Bearing) कहते हैं । इसके पश्चात् ताप उत्पन्न होना प्रारम्भ हो जाता है ।

प्रश्न ११—सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल देने की क्या विधि है ?

उत्तर—सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल देना सरल बात नहीं क्योंकि इसके अन्दर स्टीम का प्रेशर होता है, और दूसरा तेल स्टीम के साथ मिलकर उड़ता रहता है। तेल डालने की कई रीतियाँ हैं जिनमें से निम्नलिखित तीन रीतियाँ पुराने इन्जनों पर काम में लाई जाती थीं ।

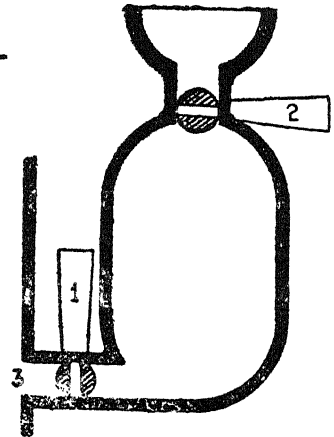
(१) सिलण्डर लुब्रीकेटर (Lubricator)

(२) फ़रनैस लुबरीकेटर (Furness Lubricator)। इसको सिलण्डर कोप भी कहते हैं ।

मैकैनीकल लुबरीकेटर (Mechanical Lubricator)

आजकल के समय में जो लुबरीकेटर प्रयोग हो रही है उसको हाईड्रोस्टैटिक (Hydrostatic) लुबरीकेटर कहते हैं। साधारण बोलचाल में इसको स्टीम पानी वाली लुबरीकेटर भी कहते हैं ।

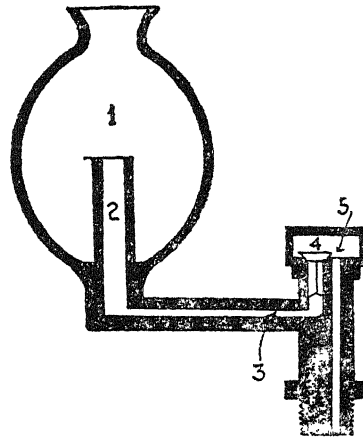
प्रश्न १२—सिलण्डर लुबरीकेटर की बनावट क्या थी, उसमें क्या दोष थे ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३८। यह लुबरीकेटर स्मोक बक्स की बाहिर की ओर ब्रांच स्टीम पाइप नं० ३ के ऊपर लगी रहती थी । जब तेल डालने की आवश्यकता पड़ती थी तो काक (Cock) नं० १, जो लुबरीकेटर और ब्रांच स्टीम पाइप (Branch Steam Pipe) के बीच होता था, बन्द कर देते थे और काक नं० २ खोलकर स्टीम का प्रैशर उड़ा देते थे। इसके पश्चात् तेल भर कर काक नं० २ बन्द कर देते थे और काक नं० १ खोल देते थे । तेल ब्राँच स्टीम पाइप के भीतर

चित्र नं० ३८

चला जाता था और वहाँ से सिलन्डर के अन्दर।

यह लुबरीकेटर एक अच्छी लुबरीकेटर नहीं मानी गई क्योंकि अधिक तेल सिलन्डर में एक ही बार भर दिया जाता था यद्यपि इतने तेल की आवश्यकता नहीं पड़ती थी। किसी समय इस प्रकार डाला हुआ तेल दस बीस मील काम करता था। परन्तु किसी समय अति शीघ्र बाहिर उड़ जाता था इसलिए यह लुबरीकेटर बार २ भरनी पड़ती थी। दूसरी हानि यह थी कि तेल एक स्थान पर गिरता था और जहाँ तेल नहीं होता था वहाँ पर पिस्टन सिलण्डर में सूखा चलता रहता था। सूखी चलने वाली जगह गर्म होकर लाल हो जाती थी और जब उस लाल स्थान पर तेल बहता हुआ पहुँचता था तो तेल जल जाता था और कारबन बन जाता था। कारबन स्टीम के रास्ते बन्द कर देता था, रिंग फँस जाते थे और इन्जन की शक्ति कम हो जाती थी।

प्रश्न १३—फ़रनैस लुबरीकेटर (Furness Lubricator) या सिलन्डर कोप (Cylinder Cope) सिलन्डर में कैसे तेल पहुँचाते हैं और उनका प्रयोग क्यों बन्द किया गया?

उत्तर—देखो चित्र नं० ३६। यह लुबरीकेटर स्लिन्डर के ऊपर लगी रहती थी। बर्तन नं० १ में तेल भर देते थे। पाइप नं० २ में बहुत अधिक धागों वाला टेल तिरमल लगा रहता था। तेल के रास्ते नं० ३ पर एक लम्बा तिकोना वाल्व नं० ४ लगा होता था। वाल्व के ऊपर एक टोपी थी। टोपी के नीचे वाल्व के द्वार नं० ५ था जो सिलन्डर में खुलता था। जब ड्राईवर रैगूलेटर खोलता था, तो सिलन्डर से आने वाला स्टीम टोपी के नीचे आकर रुक जाता था क्योंकि तिकोना वाल्व बर्तन की ओर जाने से रोक देता था। जब ड्राईवर रैगूलेटर बन्द करता था और सिलन्डर में पम्प की भान्ति वैक्म उत्पन्न हो जाता था तो तिरमल के मार्ग मे निकली हुई तेल की बूँदें सिलन्डर में प्रवेश कर जाती थीं।

चित्र नं० ३६

इस लुबरीकेटर का प्रयोग इसलिए बन्द हुआ क्योंकि जब रैगूलेटर खुला हो तो तेल की अधिक आवश्यकता होती है, परन्तु यह लुबरीकेटर रैगू-

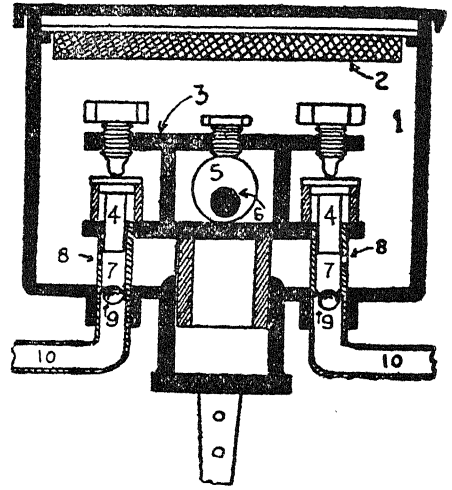
लेटर खुले समय काम ही न करती थी और दूसरा दोष यह था कि जब वाल्व की सीटिंग (Seating) कट जाती थी तो सिलन्डर का स्टीम सिलन्डर कोप में भरा हुआ तेल उड़ा देता था। रैगूलेटर बन्द होने पर प्रयोग के लिए तेल होता ही न था। फ़ायरमैन को बाहिर जाकर तेल डालना पड़ता था।

प्रश्न १४—मैकैनीकल लुबरीकेटर किस नियम से काम करती है तथा उसकी बनावट क्या है?

उत्तर—मैकैनीकल लुबरी केटर पम्प के नियम पर काम करती है। बनावट के लिए देखो चित्र नं० ४०।

नं० १ तेल का बक्स है।

नं० २ छानना है। जिसके द्वारा छानकर तेल बक्स के भीतर डाला जाता है।

नं० ३ एक प्लंजर (Plunger) है जो कैम नं० ५ से नीचे ऊपर होता रहता है। कैम शाफ़्ट नं० ६ पर चढ़ी हुई है और यह शाफ़्ट साईड राड या कोई घूमने वाले पुर्ज़े की सहायता से राड और शाफ़्ट के द्वारा घूमती है।

चित्र नं० ४०

नं० ४ एक पम्प है जो साकट नं० ७ में चला करता है। जब प्लंजर ऊपर जाता है तो साकट में छेद नं० ८ के द्वारा तेल प्रवेश कर जाता है और जब प्लंजर नीचे आता है तो तेल, गोली नं० ६ तथा स्प्रिंग को दबा कर, पाइप नं० १० में प्रवेश कर जाता है और सिलण्डर में चला जाता है। जितने पाइपों में तेल पहुँचाना हो उतने ही साकट और पम्प प्लंजर में लगा देते हैं। प्लंजर के ऊपर जाने पर तेल खींचा जाता है और नीचे आने पर पम्प हो जाता है। स्क्रयू जो प्लंजर पर लगे हैं पम्प नं० ४ की गति को ऐडजस्ट करते हैं।

इस प्रकार की एक और मैकैनीकल लुबरीकेटर होती है। जिसमें प्लजर ऊपर जाने के अतिरिक्त आगे पीछे चलता है। इसमें डबल पम्प लगे होते हैं। जब एक पम्प तेल खींच रहा हो तो दूसरा पम्प तेल ढकेलने में लग जाता है और जब पहिला पम्प तेल ढकेल रहा हो तो दूसरा पम्प पहिले पम्प का तेल, खींचता रहता है।

प्रश्न १५—मैकैनीकल लुबरीकेटर का प्रयोग क्यों बन्द हुआ ?

उत्तर—इसमें निम्नलिखित दोष थे ।

(१) तेल का जाते हुए दिखाई न पड़ना और ज्ञात न हो सकना कि कब तेल का जाना बन्द हो चुका है ।

(२) तेल का एक स्थान पर गिरना और कारबन अधिक बनना ।

(३) चढ़ाई में, जब कि तेल की अधिक आवश्यकता पड़ती है, थोड़ी गति के कारण तेल का कम पम्प होना और उतराई में जब तेल की कम आवश्यकता पड़ती है, इन्जन की गति तीव्र होने के कारण अधिक तेल का पम्प होना ।

(४) लुबरीकेटर के बर्तन का पानी से भर जाना ।

जब गोलियां और वाल्व, जो स्टीम को लुबरीकेटर में प्रवेश करने से रोकते हैं, कट जाएं तो स्टीम लुबरीकेटर में आना प्रारम्भ कर देता है और वहां इसका पानी बन जाता है । लुबरीकेटर का बर्तन पानी से भर जाता है । तेल हल्का होने के कारण पानी के ऊपर तैरने लगता है । पम्प की हर दिशा में चूंकि तेल के स्थान पर पानी होता है इसलिए सिलण्डर में पानी ही पम्प होता है और पानी ही वापस आता है ।

प्रश्न १६—हाईड्रोस्टैटिक (Hydrostatic) लुबरीकेटर अर्थात् स्टीम पानी वाली लुबरीकेटर किस नियम से काम करती है और इस नियम पर काम करने वाली लुबरीकेटर के क्या नाम हैं ?

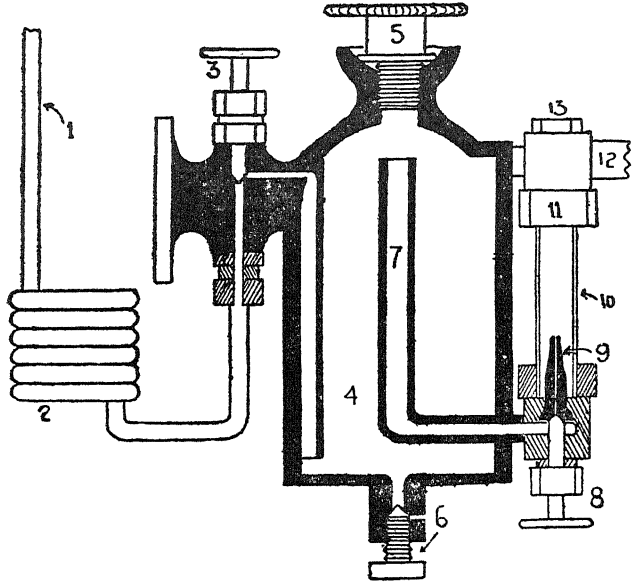
उत्तर—स्टीम पानी वाली लुबरीकेटर में स्टीम से दबाया हुआ पानी एक बन्द बर्तन में तेल के नीचे जाता है । तेल पानी से हल्का होने के कारण बर्तन से बाहिर निकलने का प्रयत्न करता है । यह दबाया हुआ तेल निप्पल में प्रवेश कराया जाता है ताकि जाता हुआ तेल दृष्टि गोचर हो । इन तेल की बून्दों को या तो पानी में तैराकर या स्टीम से मिलाकर डिलिवरी पाइप के द्वारा सिलण्डर में प्रवेश कराया जाता है ।

तीन प्रकार की लुबरीकेटर, जो स्टीम पानी के नियम पर काम करती हैं, प्रयोग होती हैं ।

(१) रास्को (Roscoe) लुबरीकेटर ।

(२) डिट्रायट (Detroit) लुबरी केटर ।

प्रश्न १७—रास्को लुबरीकेटर की बनावट का वर्णन करो तथा तेल के द्वारों का भी विस्तारपूर्वक वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४१

चित्र नं० ४१

नं० १ स्टीम पाइप है जो बायलर से आता है।

नं० २ तांबे का गोल किया हुआ पाइप है। यहाँ स्टीम का पानी बन जाता है और यह पानी स्टीम के प्रैशर से दबा रहता है।

नं० ३ वाटर काक है जिसके खोलने पर दो ओर पानी प्रवेश करता है। पहला लुबरीकेटर के बर्तन नं० ४ की तह में, दूसरा सिलन्डर को जाने वाले पाइप नं० १२ में।

नं० ४ तेल का बर्तन है जिसमें प्लग नं० ५ खोलकर तेल भरते हैं।

नं० ६ ड्रेन काक है जिसको लुबरीकेटर में से पानी निकालने के लिए प्रयोग करते हैं।

नं० ७ एक पाइप है जिसके रास्ते पानी से उठाया हुआ तेल लुबरी-केटर के बाहिर निकलता है।

नं० ८ एक काक है जो पाइप नं० ७ से आने वाले तेल को रोकता है या रास्ता देता है।

नं० ९ एक निपल है जहाँ पर इस दबाए हुए तेल की बूँद बनती है।

नं० १० एक शीशे की नाली है जिसमें पानी भरा रहता है और जहाँ बूँद जाती हुई दृष्टि गोचर होती है।

नं० ११ पैकिङ्ग नट (Packing Nut)। इनमें शीशे की नाली संभाली गई है और यह तेल या पानी को रोकते हैं।

नं० १२ डिलिवरी पाइप है जिसके द्वारा तेल की बूँद वाटर काक नं० ३ से आने वाले पानी में बह कर चली जाती है।

नं० १३ टोपी है जिसे खोलकर ग्लासों में पानी भरते हैं या ग्लास बदलते हैं।

प्रश्न १८—डीटरायट लुबरीकेटर की बनावट का वर्णन करो?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४३

नं० १ स्टीम पाइप, जिसका सम्बन्ध बायलर से है।

नं० २ कण्डैन्सर (Condenser) यह लुबरीकेटर का एक भाग है।

नं० ३ कण्डैन्सर की टोपी, इसको खोलकर आवश्यकता के अनुसार पानी भर सकते हैं।

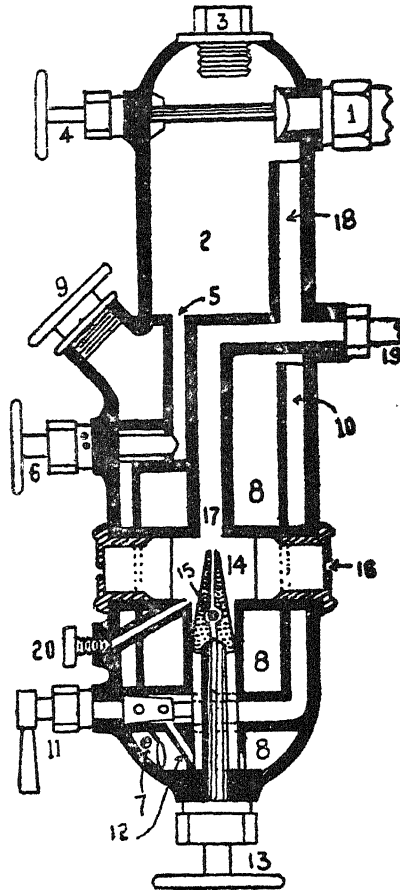
नं० ४ लुबरीकेटर स्टीम काक, जब लुबरीकेटर को बन्द करना हो तो इस काक को बन्द कर देते हैं।

नं० ५ वाटर चैनल (Water Channel), पानी की नाली, यह कण्डैन्सर और तेल के बर्तन नं० ८ के बीच है।

नं० ६ वाटर काक, यह पानी की नाली के बीच में लगा है ताकि पानी प्रवेश कराया जा सके या पानी रोका जा सके।

नं० ७ ऐण्टीसाईफ़न वाल्व (Anti-Syphon Valve), यह पानी की नाली के मुँह पर लगा है।

चित्र नं० ४३

नं० ८ तेल का बर्तन, इस बर्तन में तेल की नालियाँ आदि लगी रहती हैं।

नं० ९ तेल भरने का प्लग, इसके द्वारा वर्तन नं ८ में तेल भर सकते हैं।

नं० १० तेल की बड़ी नाली या आइल पाइप (Oil Pipe), इसका मुँह तेल के वर्तन के ऊपर है।

नं० ११ कण्ट्रोल काक, यह काक तेल की बड़ी नाली और छोटी नालियों के बीच लगा है।

नं० १२ तेल की छोटी नाली (Oil Channel), यह वास्तव में दो होती हैं। परन्तु चित्र में एक दिखलाई गई है।

नं० १३ तेल का काक (Oil Cock) या सैण्टर पीस (Centre Piece)

नं० १४ निप्पल (Nipple) इसमें से जाता हुआ तेल, बूँदों के रूप में परिवर्तन हो जाता है।

नं० १५ निप्पल के बीच की गोली (Ball Valve) यह गोली किसी वस्तु को वापस नहीं आने देती।

नं० १६ साईट फ़ीड गलास (Sight Feed Glass), इस से तेल जाता हुआ दृष्टिगोचर होता है।

नं० १७ साईट फ़ीड चैम्बर (Sight Feed Chamber), यहाँ पानी भरा रहता है।

नं० १८ ईक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब (Equalizing Tube), यह डिलिवरी पाइपों में स्टीम प्रवेश करने का द्वार है।

नं० १९ डिलिवरी पाइप। (Delivery Pipe)।

नं० २० वैन्ट स्टैम (Vent Stem), यह पानी निकालने वाला स्क्रू है।

प्रश्न १९—डीटरायट लुबरीकेटर का प्रयोग वर्णन करो ?

उ त्त र—सर्व प्रथम सब काक (Cock) अर्थात् स्टीम (Steam), वाटर तेल और कण्ट्रोल काक बन्द कर देने चाहियें। तत्पश्चात् तेल के बर्तन में लगे हुए ड्रेन काक को खोल कर पानी निकाल देना चाहिए।

पानी निकालते समय विशेष ध्यान रहे कि पानी के साथ वर्तन का तेल भी निकल न जाय। ज्यों ही तेल आना आरम्भ हो ड्रेन काक बन्द कर देना चाहिए। यदि पानी या तेल के अतिरिक्त स्टीम निकले तो स्टीम को पूर्ण रूप से निकलने देना चाहिए। तत्पश्चात् तेल भरने वाला प्लग खोल कर लुबरीकेटर में स्वच्छ छना हुआ सिगमा तेल डालना चाहिए और लुबरीकेटर को मुँह तक भर देना चाहिए। यदि तेल कम हो और वह भरी न जा सके तो स्वच्छ गर्म पानी डाल कर लुबरीकेटर भर देनी चाहिए। थोड़ी भी ख़ाली न रहे। फिर प्लग लगा देना चाहिए। स्टीम काक खोल कर पाँच से दस मिनट

तक प्रतीक्षा करनी चाहिए, ताकि स्टीम का पानी बनकर कन्डैन्सर भर जाय। लुबरीकेटर में प्रवेश करने वाला स्टीम न केवल कण्डेन्सर में पानी भरेगा बल्कि ईक्वलाईज़िङ्ग नालियों (Equalizing Tube) में भी प्रवेश कर जायगा। इन नालियों में प्रवेश करने वाला स्टीम दो काम करेगा। पहला डिलिवरी पाइप में प्रवेश करके सिलन्डर की ओर बहना आरम्भ करेगा, दूसरा साईट फ़ीड चैम्बर में पानी बनना आरम्भ कर देगा और चैम्बर को पानी से भर देगा। इसके पश्चात् वाटर काक खोल देना चाहिए। कण्डैन्सर का पानी वाटर चैनल (Water Channel) से होता हुआ एण्टीसाईफ़न वाल्व (Anti-Syphon Valve) को ढकेल कर तेल के बर्तन में प्रवेश करेगा। तेल हल्का होता है और पानी भारी। तेल ऊपर उठेगा और तेल की बड़ी नाली से गिरना आरम्भ कर देगा। तेल की नाली से होता हुआ यह तेल कण्ट्रोल काक के खाली भाग में प्रवेश कर जायगा। तेल काक खोलने पर छोटी नालियों का तेल निप्पल में प्रवेश करेगा और बूँद बनकर साईट फ़ीड चैम्बर के पानी में तैरना आरम्भ कर देगा और डिलिवरी पाइप के मुँह पर इक्वलाईज़िंग ट्यूब से आने वाले स्टीम के साथ मिलकर डिलिवरी पाइप में प्रवेश कर जायगा और सिलण्डर या स्टीम चैस्ट में, तेल मिले स्टीम के रूप में, पहुँच जायगा।

प्रश्न २०—डीटरयट लुबरीकेटर रास्को लुबरीकेटर से किस कारण अच्छी है ?

उत्तर—गोल पाइप के स्थान पर कण्डैन्सर लगा है।

(२) तेल का बर्तन इतना बड़ा है कि लम्बी यात्रा के लिए तेल समा सकता है।

(३) कण्ट्रोल काक लगाया गया है ताकि तेल काक बन्द करने के अतिरिक्त कण्ट्रोल काक से तेल जाना रोक दिया जाय।

(४) शीशे बहुत मोटे हैं जो कम टूटते हैं। शीशे की नाली सदा टूट जाया करती है।

(५) तेल ले जाने के लिए पानी के स्थान पर स्टीम काम करता है जिससे तेल फैल कर सिलण्डर में पड़ता है।

(६) चोक वाल्व लगे हैं जो तेल को विशेष सीमा के अन्दर जाने देते हैं।

प्रश्न २१—वेकफ़ील्ड लुबरीकेटर (Wakefield Lubricator) की बनावट क्या है और वह कैसे काम करती है ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ४४

नं० १ स्टीम पाइप जिस का सम्बन्ध बायलर से है।

नं० २ कण्डैन्सर पाइप जो स्टीम पाइप से जुड़ा हुआ है।

नं० ३ कण्डैन्डर, यह एक चौकोर बर्तन है जिसके बाहिर पर लगे हैं ताकि वायु के अधिक प्रभाव से स्टीम पानी में परिवर्तित हो सके।

नं० ४ कण्डैन्सर पाइप है जो लुबरीकेटर से जुड़ा हुआ है।

नं० ५ लुबरीकेटर में पानी प्रवेश करने का रास्ता है।

नं० ६ एंटीसाईफ़न वाल्व। एक गोली है जो पानी के रास्ते में पड़ी रहती है।

नं० ७ तेल का ख़ाना। इस खाने में तेल के पाइप आदि लगे रहते हैं।

नं० ८ तेल का पाइप। तेल पानी से ऊपर होकर उसमें गिरता है।

चित्र नं० ४४

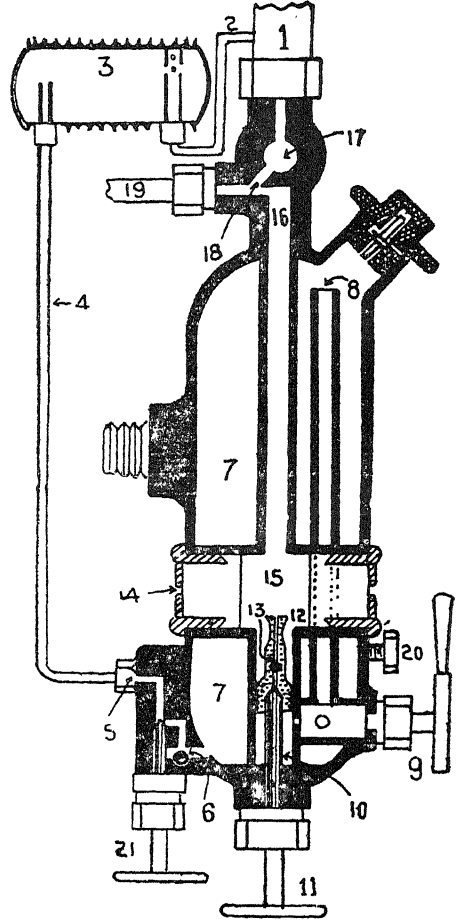
नं० ६ कन्ट्रोल काक। यह तेल के पाइप और तेल की छोटी नालियों के बीच में लगा है।

नं० १० तेल की छोटी नाली। इस नली के ऊपर तेल के काक लगे रहते हैं।

नं० ११ तेल का काक या सैण्टर पीस (Centre Piece), तेल को कम करने या बढ़ाने का काक।

नं० १२ निप्पल, तेल की बूंद बनाने के लिए।

नं० १३ निप्पल के अन्दर गोली ताकि तेल की नालियों में कोई वस्तु वापस न जा सके।

नं० १४ साईट फ़ीड ग्लास ताकि तेल जाता हुआ दृष्टिगोचर हो।

नं० १५ साइट फ़ीड चैम्बर । इसके रास्ते तेल की बूंद तैर कर जाती है।

नं० १६ डिलिवरी पाइप को रास्ता।

नं० १७ स्टीम की नाली।

नं० १८ स्टीम की नाली का डिलिवरी पाइप को रास्ता।

नं० १६ डिलिबरी पाइप, यहां तेल स्टीम के साथ मिलकर एक हो जाता है।

नं० २० वैण्ट स्टैम।

नं० २१ कण्डैन्सर काक।

यह लुबरीकेटर बिल्कुल इसी ढंग से काम करती है जैसा कि डीटरायट अर्थात स्टीम का स्टीम पाइप में प्रवेश करना । स्टीम काक का कण्डेन्सर में पानी बनाना, डिलिवरी पाइप में बहना, साइट फ़ीड चैम्बर में पानी बनाना। पानी का तेल के नीचे प्रवेश करना । तेल का ऊपर उठना। तेल का बड़ी नाली में गिरना। कण्ट्रोल काक के द्वारा छोटी नाली में जाना निप्पल से होकर बूँद बनना। बूँद का साइट फ़ीड चैम्बर के पानी में तैर कर जाना और जाते हुए दृष्टिगोचर होना। इसके पश्चात बूँद का फट कर स्टीम में मिल जाना।

यह काम वही हैं जो डीटरायट करती है । यह लुबरीकेटर दो फ़ीड से लेकर आठ फ़ीड तक बनाई गई है। दो फ़ीड की लुबरीकेटर ऐसे इन्जिनों पर प्रयोग होती है जिनकी दौड़ कम हो, सिलण्डर और स्टीम चैस्ट में तेल की आवश्यकता कम हो। दोनों फ़ीड स्टीम पाइप में खुलती हैं और वहां से स्टीम चैस्ट को तर करती हुई सिलण्डर को तर करती हैं। चार फ़ीड वाली लुबरीकेटर अधिक गति वाले इन्जन या कठिन कार्य करने वाले इन्जनों में प्रयोग होती हैं। इन में से दो फ़ीड स्टीम पाइप के साथ और दो फ़ीड सिलण्डर के साथ लगाई जाती हैं और यदि इन्जन पर ३ सिलण्डर हों तो ६ फ़ीड वाली, यदि चार हों तो आठ फ़ीड वाली लुबरीकेटर प्रयोग की जाती है।

प्रश्न २२—डीटरायट और वेकफ़ील्ड लुबरीकेटर में क्या अन्तर है?

उत्तर—

डीटरायट लुबरीकेटर	वेकफ़ील्ड लुबरीकेटर
(१) इसका कण्डैन्सर लुबरीकेटर का ही एक भाग है । स्टीम पानी के रूप में शीघ्र परिवर्तित नहीं होता	(१) इसका कण्डैन्सर कैब(Cab) के बाहिर लगाया जाता है और एक विशेष प्रकार का बना होता है जिस

क्योंकि यह लुबरीकेटर फ़ुट प्लेट पर बायलर के समीप लगी रहती है ।

पर ठंडी वायु का अधिक प्रभाव पड़ता है । इसलिए इसमें स्टीम शीघ्र पानी बन जाता है ।

(२) इसमें तेल भरने पर तेल के समतल के ऊपर स्थान बचा रहता है ताकि जब तेल गर्म होकर फैले तो इस स्थान में समा जाय और लुबरीकेटर पर प्रैशर न डाले ।

(२) इसमें तेल भरने के पश्चात् स्थान खाली नहीं रहता इसलिए तेल भरने वाले प्लग में या लुबरीकेटर में ड्रेन काक के दूसरी ओर प्रैशर रीलीज़ वाल्व लगे होते हैं जो प्रैशर के बढ़ने पर खुल जाते हैं और शेष प्रैशर को निकाल देते हैं ।

(३) अलग डिलिवरी पाइप के लिए अलग इक्वलाईज़िंग ट्यूब होती हैं । यदि कोई डिलिवरी पाइप बन्द हो जाय तो इसमें तेल जाना बन्द हो जाता है और ग्लास काला हो जाता है ।

(३) सब डिलिवरी पाइपों के लिए एक ही स्टीम की नाली है यदि कोई डिलिवरी पाइप बन्द हो जाय तो तेल साइट फ़ीड चैम्बर में एकत्रित होने के अतिरिक्त किसी दूसरे डिलिवरी पाइप में चला जाता है और ज्ञात नहीं होता कि कोई पाइप बन्द है ।

(४) दो फ़ीडों के लिए तेल की नाली अलग है । एक नाली आगे और एक पीछे होती है ।

(४) सब फ़ीडों के लिए तेल की छोटी नाली एक ही है ।

(५) कण्ट्रोल काक खोखला है । तेल खोखले भाग में प्रवेश करता है और वहां से छोटी नालियों में गिरता है ।

(५) कण्ट्रोल काक ठोस है । तेल ऊपर से आकर एक छेद में गिरता है और वहां से दाहिनी तथा बाईं ओर जाकर तेल की छोटी नाली में प्रवेश करता है ।

(६) कण्ट्रोल काक की पोज़ीशन निम्नलिखित है ।

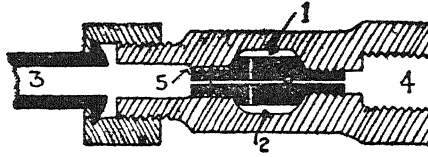
यदि हैण्डल ऊपर तथा बाईं ओर हो तो सब फ़ीड बन्द हो जाती हैं । यदि दाईं ओर हैण्डिल हो, तो बाहिर की फ़ीड वाली छोटी नाली बन्द हो जाती है ।

यदि हैण्डल नीचे हो तो सब फ़ीड खुल जाते हैं ।

(६) कण्ट्रोल काक की पोज़ीशन निम्नलिखित है ।

यदि हैण्डल ऊपर हो तो सब फ़ीड खुल जाते हैं । हैण्डिल नीचे हो तो सब फ़ीड बन्द । दाईं ओर हो तो दाहिनी ओर खुली यदि बाईं ओर तो बाईं फ़ीड खुली ।

प्रश्न २३—चोक वाल्व (Choke Valve) कहां लगाए जाते हैं और क्यों ?

उ त्त र—चोक वाल्व सिलण्डर पर स्टीम चैस्ट और तेल के डिलिवरी पाइप के बीच लगे होते हैं। चोक वाल्व की बनावट गुल्ली के रूप की होती है। उसके अन्दर एक पतला छेद होता है । मोटे भाग पर चार छेद पहिले लम्बे छेद में जा मिलते हैं । यह वाल्व एक विशेष खोखले स्थान में लगाया जाता है जिसके दोनों ओर नट लगे होते हैं। देखो चित्र न० ४५

चित्र नं० ४५

न० १ चोक वाल्व।

न० २ खोखला स्थान।

न० ३ डिलिवरी पाइप से आने वाला रास्ता।

न० ४ सिलण्डर को जाने वाला रास्ता।

न० ५ चोक वाल्व की चूड़ी। यह आजकल के चोक वाल्व में होती है पुरानों में नहीं है।

चोक वाल्व के नम्नलिखित लाभ हैं।

(१) डिलिवरी पाइप के स्टीम और तेल को फुहारे के रूप में परिवर्तित करना।

(२) तेल को रोक कर जाने देना।

(३) स्टीम को रोक कर, डिलिवरी पाइप में और साईट फ़ीड चैम्बर के ऊपर, प्रैशर बनाना ताकि तेल का प्रैशर अधिक हो कर तेल को बिना रुकावट न निकाल दे ।

(४) सिलण्डर के बढ़े हुए प्रैशर को किसी अवसर पर भी डिलिवरी पाइप में न जाने देना । सिलण्डर में प्रैशर तब अधिक होता है जब पिस्टन डिलिवरी पाइप के छेद से जो सिलण्डर के बीच में होता है गुज़र जाय और सिलण्डर में स्टीम हो । शेष सब दशाओं में सिलण्डर में प्रैशर कम होता है। जब सिलण्डर का प्रैशर अधिक हो जाय, तो वह डिलिवरी पाइप में जाने से पहिले पांच छेदों में बंट जाता है और डिलिवरी पाइप में केवल पांचवाँ भाग प्रवेश करता है जो डिलिवरी पाइप में बैक प्रैशर नहीं कर सकता।

प्रश्न २४—चोक वाल्व का छेद कितना बड़ा होना चाहिए ?

उत्तर—चोक वाल्व का छेद डिलिवरी पाइप की ओर ५/६४ इंच होना चाहिए। यदि यह ७/६४ इंच हो जाय तो चोक वाल्व को उल्टा करके लगा देना चाहिए और जब यह छेद भी ७/६४ इंच हो जाय तो चोक वाल्व बदल देना चाहिए।

प्रश्न २५—यदि किसी फ़ीड (Feed) का चोक वाल्व किसी ने निकाल लिया हो तो लुबरीकेटर में उसका क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—जब लुबरीकेटर का स्टीम काक खोला जाएगा तो डिलिवरी पाइप में स्टीम, बिना रुकावट सिलण्डर की ओर बहेगा और अपने साथ साईट फ़ीड चैम्बर का पानी खींच कर ले जाएगा। रैगूलेटर खोलने पर सिलण्डर का स्टीम बिना रुकावट डिलिवरी पाइप में प्रवेश कर जाएगा और ग्लास को काला कर देगा।

प्रश्न २६—एण्टीसाईफ़न वाल्व क्यों लगाया गया है ?

उत्तर—जब कभी लुबरीकेटर का तेल समाप्त हो जाय और इन्जन बन्द रैगूलेटर पर दौड़ रहा हो और फ़ायरमैन केवल स्टीम काक बन्द कर दे और वाटर काक को खुला रहने दे तो यह सम्भव है कि सिलण्डर में पम्प के नियमानुसार उत्पन्न होने वाला वैक्म डिलिवरी पाइप में भी तैयार हो जाय और वहां से कण्डैन्सर में भी। ऐसे अवसर पर लुबरीकेटर के तेल का कण्डैन्सर में जाना आवश्यक है। एण्टीसाइफ़न वाल्व उस वापस जाने वाले तेल को रोकता है। जब स्टीम काक बन्द हो और लुबरीकेटर में प्रैशर अधिक हो उस समय यह वाल्व कण्डेन्सर में प्रैशर को जाने नहीं देता।

प्रश्न २७—लुबरीकेटर विशेष कर वेकफ़ील्ड लुबरीकेटर जब भरी जाती है तो एक प्रकार की ध्वनि निकलती है और जब उसका तेल समाप्त हो जाता है तो भी वैसी ही ध्वनि होती है। इसका क्या कारण है ?

उत्तर—ध्वनी किसी वस्तु के हिलने से उत्पन्न होती है। यदि कोई वस्तु एक सैकण्ड में कुछ बार हिले तो वह हिलना वायु में उतनी ही लहरें उत्पन्न करता है। वह लहरें हमारे कान के परदे से टकराती हैं। कान के पर्दे के कम्प को ध्वनी का सुनना कहते हैं।

जब लुबरीकेटर भर कर चलाई जाती है तो कण्डैन्सर का पानी खाली स्थान की पूर्ति के निमित्त दौड़ता है और बायलर का स्टीम खाली कण्डैन्सर को भरने के लिए। इस दौड़ में पाइप कांपना आरम्भ करते हैं। पाइपों की इस कम्प से एक विचित्र ध्वनी उत्पन्न होती है, जिसे हम सुनते हैं।

जब लुबरीकेटर का तेल समाप्त हो जाय तब निप्पल के द्वारा पानी शीघ्रता से बहने लगता है और लुबरीकेटर का पानी समाप्त हो जाता है इस रिक्त स्थान की पूर्ति के लिए कण्डैन्सर का पानी दौड़ता है। पाइप कांपते हैं और ध्वनी निकलती है।

प्रश्न २८—लुबरीकेटर में कौन कौन सी हानियां उत्पन्न हो जाती हैं ?

उत्तर—(१) लुबरीकेटर का गर्म हो जाना।

(२) लुबरीकेटर का काम न करना अर्थात् बिल्कुल फ़ेल हो जाना।

(३) लुबरीकेटर का धीरे-धीरे चलना अर्थात् बहुत धीरे २ बूँदें उत्पन्न करना।

(४) लुबरीकेटर का शीघ्र चलना अर्थात् बहुत शीघ्र बूँदें उत्पन्न करना।

(५) निप्पल का बन्द हो जाना।

(६) बूँदें शीघ्र न बन रही हों तो भी तेल का अधिक खर्च होना।

(७) स्टीम पाइप का टूट जाना।

(८) कण्डैन्सर पाइप का टूट जाना।

प्रश्न २९—लुबरीकेटर के गर्म हो जाने के क्या कारण हैं ?

उत्तर—जब कभी लुबरीकेटर में पानी के अतिरिक्त स्टीम प्रवेश कर जाय तो स्टीम और तेल एक साथ मिलकर झाग के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं और तेल में मिला हुआ स्टीम लुबरीकेटर में प्रैशर और ताप बढ़ा देता हैं। तेल पानी पर तैर कर जाने का नियम टूट जाता है। हम उसे लुबरीकेटर का गर्म होना कहते हैं।

प्रश्न ३०—लुबरीकेटर में स्टीम प्रवेश होने के क्या कारण है ?

उत्तर—इसके दो कारण हैं।

(१) लुबरीकेटर में तेल डालते समय उसे पूर्ण रूप से न भरना, उसका कुछ भाग ख़ाली रहने देना। जब लुबरीकेटर का वाटर काक खोला जायगा तो कण्डैन्सर में इकत्रित पानी लुबरीकेटर में चला जायगा। रास्ता साफ़ होने के कारण स्टीम लुबरीकेटर में प्रवेश कर जायगा।

(२) यदि कण्डैन्सर कम पानी बनाता हो और पानी का खर्च अधिक हो तो समय आएगा जब कण्डैन्सर का पानी खर्च हो जाएगा और स्टीम को लुबरीकेटर में प्रवेश होने का अवसर मिल जायगा।

प्रश्न ३१—गर्म हो जाने वाली लुबरीकेटर से कैसे काम लिया जाय, ताकि गर्म न हो ?

उत्तर—(१) लुबरीकेटर में तेल डालते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि पूर्ण रूप में भर जाय। यदि भरने के लिए उतना तेल न हो तो गर्म पानी से उसे भर देना चाहिए।

(२) डीटरायट लुबरीकेटर ही ऐसी लुबरीकेटर है, जो कण्डैन्सर में पानी खर्च से कम बना सकती है। उससे काम लेने का ढंग यह है कि लुबरीकेटर के सब काक और बायलर का स्टीम काक बन्द कर देने चाहिएं। वैण्ट स्टैम (Vent Stem) के मार्ग से कण्डैन्सर का स्टीम निकाल देना चाहिए। इसके पश्चात् कण्डैन्सर के ऊपर लगा हुआ लग निकाल कर कण्डैन्सर को गर्म पानी से भर देना चाहिए। इसके पश्चात् लग लगाकर लुबरीकेटर चला देनी चाहिए। कुछ पानी कण्डैन्सर में भी बनेगा। इसलिए हर दो पानी लम्बी यात्रा तक उपभोग कर सकेंगे और लुबरीकेटर शीघ्र गरम न होगी।

प्रश्न ३२—यदि लुबरीकेटर के सब काक खुले हों और लुबरीकेटर गरम भी न हो परन्तु काम बिल्कुल न करे, तो दोष कहां होगा।

उत्तर—(१) पानी की नाली बन्द होगी अर्थात् न ही पानी तेल के नीचे आता होगा और न ही तेल ऊपर उठता होगा।

(२) तेल की नाली बन्द होगी। (३) कण्ट्रोल काक में कुछ रुकावट होगी या (४) तेल की छोटी नालियाँ बन्द होंगी।

प्रश्न ३३—पानी की नाली कैसे टैस्ट करनी चाहिए और यदि बन्द हो तो कैसे साफ़ करनी चाहिए ?

उत्तर—लुबरीकेटर का पानी और तेल ड्रेन काक द्वारा निकाल देना चहिए और तत्पश्चात् स्टीम काक और वाटर काक खोलकर यह देखना चाहिए कि ड्रेन काक से पानी या स्टीम बहता है या नहीं यदि स्टीम निकलता हो तो पानी की नाली साफ़ है। यदि ना निकले तो समझो कि बन्द है। उसे साफ़ करने के लिए ड्रेन काक को जड़ से खोल दो। स्टीम काक तथा वाटर काक को पूर्ण ढंग से खोल दो। स्टीम के प्रैशर से रुकावट दूर हो जाएगी।

प्रश्न ३४—तेल की बड़ी नाली कैसे टैस्ट करनी चाहिए ?

उत्तर—ड्रेन काक बन्द कर देना चाहिए और शेष सब काक बन्द करके कण्ट्रोल काक को बाहिर निकाल लेना चाहिए। इसके पश्चात स्टीम-काक तथा वाटर काक खोल कर यह देखना चाहिए कि स्टीम बाहिर निकलता हैं या नहीं। यदि निकलता हो तो तेल की बड़ी नाली साफ़ है। कण्ट्रोल-

काक का खोखला भाग साफ़ कर देना चाहिए। यदि नाली बन्द हो तो स्टीम-काक वाटर काक, पूर्ण ढंग से खोल देने चाहिएं। रुकावट स्टीम के प्रैशर से बाहर ढकेली जाएगी। यदि ऐसा न हो तो सब काक बन्द करके तेल के नीचे की नाली का प्लग निकाल कर तार से नाली साफ़ कर देनी चाहिए। यदि यह नाली साफ़ हो तो रुकावट तेल की छोटी नालियों में होगा और उनको साफ़ करना होगा।

प्रश्न ३५—तेल की छोटी नालियां कैसे साफ़ करनी चाहियें?

उत्तर—तेल की छोटी नालियाँ साफ़ करने के लिए लुबरीकेटर से तेल निकालने की आवश्यकता नहीं होती। केवल लुबरीकेटर स्टीम काक और वाटर काक बन्द करने पड़ते हैं। कण्ट्रोल काक को बन्द दशा में रखना पड़ता है। तत्पश्चात जो नाली साफ़ करनी हो उसके एक ओर का निप्पल और दूसरी ओर का सैण्टर पीस (Centre Piece) निकाल देना चाहिए। परन्तु, यह ध्यान रखना चाहिए कि वैण्ट स्टैम के द्वारा स्टीम का प्रैशर निकाल दिया गया हो। इसके पश्चात् स्टीम काक खोल देना चाहिए। स्टीम इक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब (Equalizing tube) से साइट फ़ीड चैम्बर में प्रवेश करेगा और वहां से छोटी नाली में जायगा। चूंकि उसको रोकने वाला निप्पल निकाल दिया गया है यह स्टीम छोटी नाली को साफ़ करता हुआ सैण्टर पीस के छेद से निकल जायगा।

दूसरी नाली साफ़ करने के लिए यही कार्य फिर करना होगा अर्थात् एक ओर का निप्पल और दूसरी ओर का सैण्टर पीस निकालना होगा और स्टीम के प्रैशर से रुकावट को बाहिर ढकेलना होगा।

प्रश्न ३६—यदि लुबरीकेटर बहुत धीरे धीरे बुदें बनाती हो तो क्या कारण है?

उत्तर—उसके वही कारण हैं जो प्रश्न व उत्तर नं० ३२ में वर्णन किए गए हैं। अन्तर केवल इतना है कि पानी व तेल की नालियां पूर्ण रूप से बन्द नहीं है बल्कि थोड़ी खुली हुई हैं और तेल तथा पानी को आवश्यकता के अनुसार जाने नहीं देतीं। नालियों टैस्ट तथा साफ़ करने का वही ढंग है जो ऊपर वर्णन हो चुका है।

प्रश्न ३७—यदि लुबरीकेटर तीव्र गति से चले तो उसका क्या कारण होगा?

उत्तर—(१) बायलर मैला होगा अर्थात् बायलर का स्टीम जिसमें

दूसरे पदार्थ सम्मिलित होंगे, गाढ़े पानी में परिवतर्ति हो कर, लुबरीकेटर में प्रवेश करेगा। गाढ़ा पानी अधिक तेल बाहिर निकालेगा और अधिक बूदें निप्पल से निकलेंगी।

(२) लुबरीकेटर के चोक वाल्व के छेद यदि बड़े हों तो डिलिवरी पाइप में और साइट फ़ीड चैम्बर के समतल पर प्रेशर कम हो जाता है। तेल का प्रेशर बढ़ जाता है इसलिए बूदों की गति तीव्र हो जाती है।

प्रश्न ३८—यदि किसी विशेष निप्पल से तेल न निकलता हो, तो निप्पल को कैसे साफ़ करना चाहिए ?

उ त्त र—दूसरे सब काक बन्द कर देने चाहिएं ताकि सारा प्रेशर एक ही निप्पल के नीचे पड़े। यदि इस ढंग से वह काम न करे तो वैण्ट स्टैम खोल देना चाहिए। यदि यह ढंग भी उपयोगी सिद्ध न हो तो कण्ट्रोल काक बन्द करके सैण्डर पीस निकाल लेना चाहिए और मुड़ी हुई तार से निप्पल की गोली को हिलाना चाहिए। यदि हिलाने के पश्चात् स्टीम आना प्रारम्भ कर दे तो निप्पल साफ़ हो गया है। यदि स्टीम न आए तो सारे काक बन्द करने और वैण्ट स्टैम के द्वारा प्रेशर निकाल कर निप्पल को बाहिर निकाल लेना चाहिए और साफ़ करके फिर लगा देना चाहिए।

प्रश्न ३९—यदि एक लुबरीकेटर थोड़े मील की यात्रा में तेल समाप्त कर दे तो त्रुटि कहां होगी ?

उ त्त र—ऐसी दशा में तेल की बूदें गिन कर जाने देनी चाहिएं। एक पिन्ट (Pint) तेल में ३५०० बूँदें होती हैं। एक फ़ीड को एक मिनट में चार बूंदें समाप्त करनी चाहिए। इसलिए चार फ़ीड वाली लुबरीकेटर में एक पिंट तेल ३½ घंटे चलना चाहिए।

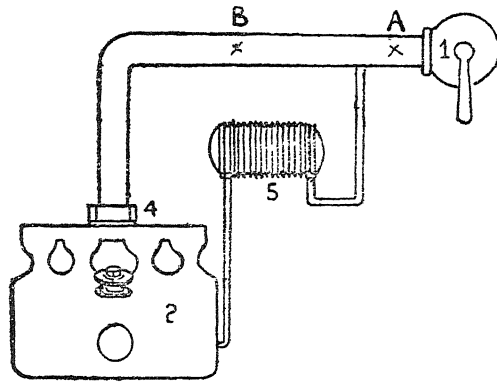
यदि बूंदें कम जाते हुए भी तेल अधिक खर्च हो रहा हो तो निप्पल चूड़ियों में ढीले होंगे और तेल चूड़ियों द्वारा बिना दृष्टिगोचर हुए लुबरीकेटर की दीवार के साथ बहता हुआ जाता होगा।

किसी समय ऐसा होता है कि स्टीम काक थोड़ा खुला हो तो स्टीम पाइप तथा लुबरीकेटर के ऊपर वाले ख़ाने में पानी भर जाता है। तेल की बूंद डिलिवरी पाइप में न जा कर तैरती हुई स्टीम पाइप में चली जाती है। स्टीम पाइप में तेल एकत्रित हो जाता है।

प्रश्न ४०—यदि डीटरायट लुबरीकेटर का स्टीम पाइप टूट जाय तो क्या लुबरीकेटर से काम ले सकते हैं ?

उत्तर—हाँ तब जब रैगूलेटर खुला हो। सर्व प्रथम बायलर स्टीम काक बन्द कर देना चाहिए। इसके पश्चात् लुबरीकेटर स्टीम काक बंद कर दें। लुबरीकेटर स्टीम पाइप का नट खोलकर और एक लोहे की टिकिया नट में रखकर नट को फिर से लगा देना चाहिए। इस टिकिया का रखना इसलिए आवश्यक होता है कि स्टीम काक बन्द होने पर भी रास्ता बिलकुल बन्द नहीं हो जाता बल्कि एक छोटे से छेद में से स्टीम बाहिर जा सकता है। यह छोटा सा छेद सीटिङ्ग के ऊपर निकाला गया है ताकि स्टीम काक बन्द होने पर भी कण्डैन्सर में पानी गिरता रहे। इसके पश्चात् सिलन्डर के तेल काक बन्द कर देने चाहिए और सिलन्डर के दोनों चोक वाल्व निकाल लेने चाहिएं। जब रैगूलेटर खुलेगा तो सिलन्डर का स्टीम बिना रुकावट डिलिवरी पाइप तथा इक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब से होता हुआ कण्डैन्सर में प्रवेश करेगा। वहाँ पर वह कुछ पानी में परिवर्तित हो जाएगा और कुछ स्टीम चैस्ट की इक्वलाईज़िङ्ग ट्यूब और डिलिवरी पाइप से होता हुआ स्टीम चैस्ट में प्रवेश कर जाएगा और अपने साथ स्टीम चैस्ट के निप्पलों से आने वाले तेल को मिलाकर लेता जाएगा।

प्रश्न ४१—वेकफ़ील्ड लुबरीकेटर का स्टीम पाइप टूट जाय तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—इस लुबरीकेटर का स्टीम पाइप या तो कण्डैन्सर के पाइप और बायलर स्टीम काक के बीच टूट सकता है या कण्डैन्सर पाइप और लुबरीकेटर के बीच। देखो चित्र नं० ४२

चित्र नं० ४२

चित्र में यदि पाइप स्थान "A" पर टूटे तो बायलर स्टीम काक नं० १ बन्द करके स्टीम पाइप के उस भाग को जो लुबरीकेटर नं० २ के साथ है स्थान "A" पर चपटा कर देना चाहिए ताकि स्टीम बाहिर व्यर्थ न जा सके। इसके पश्चात् सिलन्डर की फ़ीड बन्द करके सिलन्डर के दोनों चोक वाल्व निकाल लेने चाहिए। जब रैगूलेटर खुलेगा तो सिलन्डर का स्टीम डिलिवरी पाइप से आकर स्थान "A" तक स्टीम पाइप में एकत्रित हो जायगा और वहाँ से दो भागों में बटकर कण्डैन्सर नं० ५ में पानी बनाएगा

और स्टीम चेस्ट में तेल ले जाएगा । यदि यह पाइप स्थान 'B' पर टूटे तो स्टीम काक बन्द करके स्टीम पाइप का वह भाग जो स्टीम काक की ओर है स्थान 'B' पर चपटा कर देना चाहिए। लुबरीकेटर के ऊपर के स्टीम पाइप के नट नं० ४ में लोहे की टिकिया डालकर बन्द कर देना चाहिए । सिलन्डर के चोक वाल्व निकाल लेने चाहिए। स्टीम काक खोलने पर बायलर का स्टीम कण्डैन्सर में पानी बनाने के काम आएगा और रैगूलेटर खुलने पर सिलन्डर का स्टीम तेल को स्टीम चैस्ट में ले जाएगा।

प्रश्न ४२—वेकफ़ील्ड का कण्डैनसर पाइप टूट जाए तो क्या होगा ?

उत्तर—इस पाइप को बदलने का प्रयत्न करना चाहिए। इसके लिए वैकम की घड़ी का चैम्बर पाइप उपयोगी है । यदि किसी कारण यह पाइप बदला न जा सके तो डरिफ़्टर के रास्ते या चोक वाल्व निकाल कर सिलण्डर आदि में तेल पहुँचाना चाहिए क्योंकि कण्डैन्सर पाइप न होने पर लुबरीकेटर कभी नहीं चल सकती।

प्रश्न ४३—लुबरीकेटर के डिलिवरी पाइप ढलुआ क्यों हैं, यह ढाल कितनी होनी चाहिए ?

उत्तर—डिलिवरी पाइप ढालुआ इसलिए होते हैं कि उनमें कभी भी पानी एकत्रित न होने पाए। यह ढाल इतनी होनी चाहिए कि जब इन्जन कठिन चढ़ाई पर जा रहा हो, तो भी डिलिवरी पाइप ढाल की ओर हों।

प्रश्न ४४—ड्रिफ़टर का सिलन्डर में तेल देने से क्या सम्बन्ध है और यह क्या काम करता है ?

उत्तर—जब रैगूलेटर बन्द किया जाता है, तो डरिफ़्टर खोल दिया जाता है। डरिफ़्टर का स्टीम सिलन्डर को गरम रखता है जिससे सिलन्डर का ताप क्रम कम नहीं होता। दूसरे वैकम भी उत्पन्न नहीं होता जो स्मोक बक्स की राख को सिलन्डर में नहीं खींचता । तीसरे डरिफ़्टर तेल को फैलाकर सिलन्डर में डालता है। यह तीनों कार्य मिलकर सिलन्डर के भीतर कारबन पैदा नहीं होने देते और कारबन उत्पन्न न होने से पिस्टन सरलता से चलता है और स्टीम टाईट भी रहता है।

पांचवां अध्याय

ब्रेक (BRAKE)

प्रश्न १—गाड़ी को खड़ा करने में कौन सी वस्तु काम में लाई जाती है ?

उत्तर—जब ब्रेक लगाई जाती है तो ब्रेक ब्लाकों पर डाली हुई शक्ति रगड़ में परिवर्तित हो जाती है और यह रगड़ अधिकतर काम में लाई हुई शक्ति का दस प्रतिशत होतो है। रेल तथा पहिए के बीच का चिपकाव पहिए को एक ओर घुमाता है प्ररन्तु ब्रेकों की रगड़ पहिए की गति के विपरीत शक्ति लगाती है, जो गाड़ी के रोकने में सहायक होती है।

प्रश्न २—रुकावट डालने वाली शक्ति का रेल तथा पहिए के चिपकाव (Adhesion) से क्या सम्बन्ध है, चपकाव कितना होता है ?

उत्तर—यदि चिपकाव (Adhesion) कम होगा तो रुकावट करने वाली शक्ति भी कम होगी और गाड़ी के रुकने में अधिक समय लगेगा। रेल तथा पहिए के बीच चिपकाव भार, ऋतु तथा रेल की दशा के अनुसार घटता बढ़ता रहता है। सूखी रेल पर चिपकाव पहिए के ऊपर भार का २५ प्रतिशत होता है। यदि लाइन गीली हो तो दस प्रतिशत तक हो जाता है। यदि लाइन पर रेत डाला जाय तो यह चिपकाव ३५ प्रतिशत तक बढ़ जाता है।

प्रश्न ३—पहिया घुमने के स्थान पर घसीटा क्यों जाता है ?

उत्तर—जब कभी ब्रेक ब्लाक की रगड़ पहिए और रेल के चिपकाव से अधिक हो जाय, तो पहिया घुमने के स्थान पर घसीटना आरम्भ हो जाता है। यदि पहिया घसीट पैदा करे तो उसपर चपटे-चपटे चिह्न पड़ जाते हैं और वह घुमने के काम का नहीं रहता। इसलिए किसी भी दशा में ब्रेक ब्लाक की रगड़ चिपकाव से बढ़नी नहीं चाहिए।

प्रश्न ४—ब्रेक बनाते समय अथवा फ़िट (Fit) करते समय किस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है।

उत्तर—भार वाली गाड़ी को खड़ा करने के लिए शक्तिशाली ब्रेक

की आवश्यकता पड़ती है और भार वाली गाड़ी का चिपकाव भी अधिक होता है । यदि भार वाली गाड़ी के हिसाब से ब्रेक की शक्ति निश्चित की जाय, तो भार वाली गाड़ी के लिए यह शक्ति उपयुक्त होगी । परन्तु जब गाड़ी से भार उतार लिया जायगा तो चिपकाव कम हो जायगा । खड़ी करने वाली शक्ती अधिक होगी । इस लिए पाहिया घूमने के स्थान पर घसीटा जाएगा। ब्रेक बनाते समय ब्रेक की शक्ति उतनी निश्चित करते हैं कि जो खाली गाड़ी के पहियों को घूमने से न रोके। परन्तु यह त्रुटि अवश्य हो जाती है जब गाड़ी में भार पड़ा हो तो ब्रेक कम उपयुक्त होगी और गाड़ी अधिक समय में रुकेगी ।

प्रश्न ५——वह कौन सी अवस्थाएं हैं जो गाड़ी के ठहराव के अन्तर और समय पर प्रभाव डालती हैं ?

उत्तर—(१) गाड़ी की चाल या गति। (२) गाड़ी का भार (३) ग्रेड (४) ब्रेक ब्लाक का तापक्रम ।

(१) जब कोई भार वाली गाड़ी अपनी गति में जा रही हो तो उसके अन्दर एक विशेष शक्ति उत्पन्न हो जाती है जिसको काईनैटिक शक्ति (kinetic Energy) कहते हैं। यह शक्ति गति का वर्गाकार होती है । अर्थात् यदि हज़ार पौंड भार की वस्तु ५० .फुट प्रति सैकण्ड के वेग से दौड़ रही हो तो उसमें गति की शक्ति $(५०)^2 \times १०००$ अर्थात् २५००००० .फुट पौंड होगी और यदि गति १०० .फुट प्रति सैकण्ड हो जाय तो यह शक्ति $(१००)^2 \times १०००$ अर्थात् १२०००००० फुट पौंड हो जायगी ।

(२) इस गति की शक्ति को रोकने के लिए ब्रेक ब्लाक की रगड़ सामना करती है। चूंकि प्रत्येक ब्लाक की रगड़ एक विशेष भार से निश्चित् की गई है इस लिए भार और चाल बढ़ने पर रुकने का अन्तर और समय अधिक हो जायगा और उनके कम होने पर कम। चढ़ाई के मार्ग पर रोकने वाली शक्ति बढ़ जाती है क्योंकि चढ़ाई भी रोकने की शक्ति को बढ़ा रही है। उतराई में यह शक्ति बहुत कम हो जाती है क्योंकि गाड़ी के भार को बढ़ा देती है।

(३) ब्रेक ब्लाक जब गरम हो जाते हैं तो पिघलना आरम्भ हो जाते हैं। सतह पर नन्हें नन्हें कण उत्पन्न हो जाते हैं जो पहिए में रगड़ उत्पन्न करने के स्थान पर फिसलना आरम्भ हो जाते हैं इस लिए गाड़ी रुकने का अन्तर और समय बढ़ जाता है।

प्रश्न ६——गाड़ी रुकने के अन्तर का हिसाब किस प्रकार लगाया करते हैं ?

उ त्त र—सर्व प्रथम इन्जन और गाड़ी की गति की शक्ति निकाल लेते हैं इसका साधन यह है।

$$\frac{\text{गाड़ी का भार पौंडो में}}{३२\cdot२} \times \frac{(\text{चाल फ़ुट प्रति सैकण्ड})^{२}}{२}$$

उदाहरण—मान लो कि इन्जन का भार = १२० टन, गाड़ी का भार = ४८० टन।

कुल भार पौंडों में ६०० × २२४० = १३४४००० ।

चाल = ३० मील प्रति घंटा अर्थात ४४ फ़ुट प्रति सैकण्ड ।

$$\text{गति} = \frac{१३४४०००}{३२\cdot२} \times \frac{(४४)^{२}}{२} = ४०४०४३२० \text{ फ़ुट पौंड ।}$$

इन्जन का ख़ाली भार = १०० टन ।

इन्जन का वह भाग जहाँ ब्रेक लगी हैं = ७० टन ।

गाड़ी का खाली भार = २३० टन।

कुल भार = ३०० टन ।

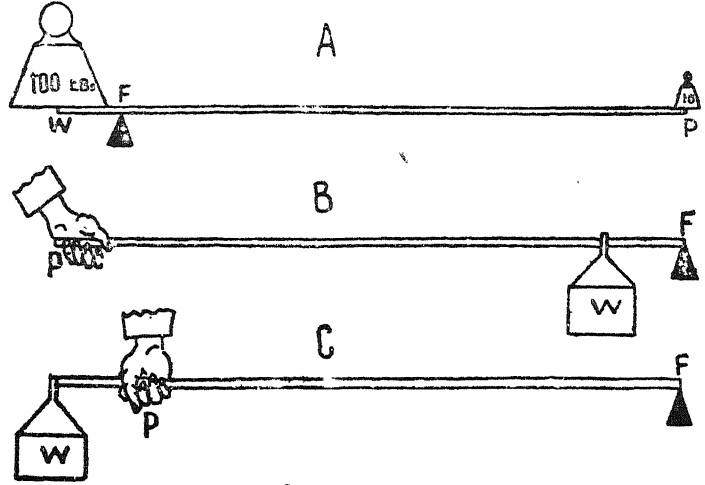
$$\text{चिपकाव} = \frac{३०० \times २५}{१००} = ७५ \text{ टन} = १६६००० \text{ पौंड ।}$$

$$\text{गाड़ी के रुकने का अन्तर} = \frac{४०४०४३२०}{१६६०००} = \text{लग-भग } २४० \text{ फ़ुट ।}$$

ध्यान रहे कि इस उदाहरण में ब्रेक की शक्तिहीनता का हिसाब नहीं लगाया गया है जो इन्जन में ७५ प्रतिशत, सवारी गाड़ी में १० प्रतिशत और माल गाड़ी में ७० प्रतिशत होती है । उदाहरण में ब्रेक की शक्ति चिपकाव के बराबर मानी गई है ।

ब्रेक लगाने और ब्रेक लग जाने के बीच समय का हिसाब भी लगाना पड़ता है। इसलिए गाड़ी रुकने का अन्तर २४० फ़ुट के स्थान पर ३५० फ़ुट के लगभग हो जाता है ।

प्रश्न ७—लीवर (Lever) क्या है और ब्रेक की शक्ति बढ़ाने में इसका क्या और कहाँ तक हाथ है ?

उ त्त र—लीवर एक डंडा है जो अपने आधार (Fulcrum) पर घूमता है। इसका आधार सिरों पर भी हो सकता है। लीवर के एक सिरे पर लगी हुई शक्ति या डाला हुआ भार दूसरे सिरे पर परिवर्तित हो जाता है। देखो चित्र नं० ४६। चित्र में तीन प्रकार के लीवर दिखाए गए हैं। F आधार

चित्र नं० ४६

है जिस पर लीवर PW घूमता है। चित्र नं० A में आधार F बीच में है। शक्ति डालने वाला स्थान P एक ओर है, और शक्ति लेने वाला स्थान W दूसरी ओर है। यदि P पर कुछ पौण्ड की शक्ति डाली जाय और W पर गया हुआ भार मापना हो तो निम्नलिखित विधि प्रयोग करनी चाहिए।

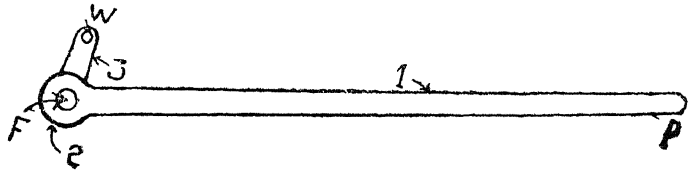
P × P F अन्तर = W × W F अन्तर

उदाहरण—P = १० पौण्ड। अन्तर PF = १० फुट। अन्तर WF = १ फुट ∴ P × P F = W × W F ∵ १० × १० = W × १ ∵ W = १०० पौण्ड।

अर्थात् स्थान P पर डाला हुआ १० पौण्ड का भार लीवर के कारण स्थान W पर १०० पौण्ड हो जाएगा।

लीवर B और C में आधार F का स्थान बदल दिया गया है। परन्तु शक्ति लीवर के एक स्थान से दूसरे स्थान तक अर्थात् P से W तक ऊपर लिखित उदाहरण द्वारा निकाली जा सकती है।

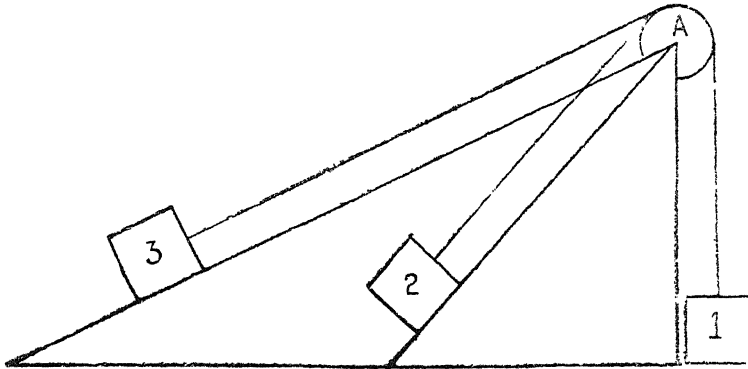
प्रश्न ८—गाड़ी या इन्जन की ब्रेक में लीवर का प्रयोग बताओ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ४७। नं० १ लीवर है जिसके स्थान P पर दबाव डाला जाता है।

चित्र नं० ४७

नं० २ शाफ्ट (Shaft) है जो लीवर में आधार F का काम करती है ।

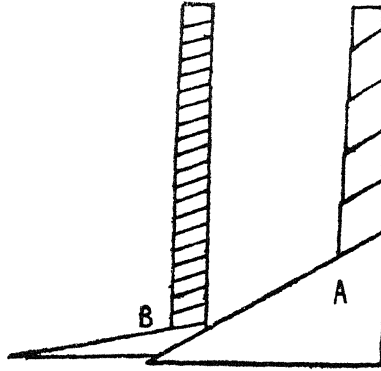
नं० ३ आर्म (Arm) है जिसका अन्तिम भाग W लीवर का दूसरा सिरा है। मान लो कि स्थान P पर १०० पौण्ड दबाव डाला गया । अन्तर P & F १०० इंच है, F W १० इंच है तो स्थान W पर पहुँचने वाला भार $= \frac{१०० \times १००}{१०} =$ १००० पौण्ड होगा । देखो चित्र नं० ५० । वहाँ नं० ५ एक पुल राड (Pull Rod) है जिसके द्वारा यह १००० पौण्ड का भार दूसरे लीवर नं० ७ पर पड़ेगा। दूसरा लीवर ब्रेक हैंगर (Brake Hanger) है जिसमें नं० ६ हैङ्गर ब्रैकट लीवर का आधार होगा । ब्रेक ब्लाक नं० ८ जहाँ पर भार को पहुँचना है W होगा। मान लो कि हैङ्गर २ फुट लम्बा है, हैङ्गर ब्रैकट और ब्रेक ब्लाक के बीच अन्तर १ फुट है। हैङ्गर पर पड़ा हुआ भार हम जानते हैं कि पुल राड से आया है, वह १००० पौन्ड है। ब्रेक ब्लाक पर पहुँचने वाला भार होगा $\frac{१०० \times २}{१} =$ २००० पौण्ड ।

ऊपर लिखित उदाहरणों से यह सिद्ध हुआ कि १०० पौण्ड की शक्ति लीवर की सहायता से २००० पौण्ड में बदल गई।

प्रश्न ९—स्क्रयू (Screw) से या पहिया घुमाकर लगाने वाली ब्रेक में शक्ति कैसे बढ़ती है ?

चित्र नं० ४८

उत्तर—देखो चित्र नं० ४८। चित्र में स्थान A पर जो ऊँचे स्थान पर स्थित है यदि कोई भार पहुँचाना हो तो भार के सीधा उठाने पर भार के बराबर शक्ति लगेगी। परन्तु यही भार किसी ढालुआ स्थान पर खींचा जाय तो कम शक्ति लगेगी । जितनी ढाल कम होगी उतनी ही शक्ति कम खर्च होगी। चित्र में तीन दिशाएँ दिखाई गई हैं।

(१) सीधा खींचने वाली (२) अत्यन्त अधिक ढलवान पर खींचने वाली। (३) कम ढलवान पर खीचने वाली।

ढलवान पर शक्ति इसलिए कम खर्च होती है क्योंकि भार का कुछ भाग भार नहीं रहता बल्कि कुछ भाग ढलवान की सतह पर रगड़ में बदल जाता है और यह रगड़ खड़ी ढलवान में बढ़ जाती है और कम ढलवान में कम हो जाती है। दूसरे यदि सतह खुरदरी हो तो भी रगड़ अधिक होगी। यदि सतह चिकनी हो तो रगड़ कम हो जाएगी। स्क्रयू भी एक प्रकार की ढलवान सतह है। जो कम स्थान में लपेटी गई है। देखो चित्र न० ४६। चित्र A में ढलवान सतह को एक गोल राड पर आधा लपेटा हुआ दिखाया गया है जो लपेटने के पश्चात् स्क्रयू के रूप में दिखलाई पड़ रहा है। इस चित्र के दूसरे भाग B में कम ढलवान सतह दिखाई गई है और लपेटे हुए भाग से यह स्पष्ट है कि स्क्रयू की चूड़ियां बहुत समीप हो गई है।

चित्र नं० ४६

यह सिद्ध हुआ कि स्क्रयू एक ढलवान सतह है। यदि उसकी चूड़ियां समीप हों तो यह एक कम ढलवान सतह है। चूड़ियों पर चलने वाला नट एक भार है जो ढलवान सतह पर ऊपर खींचा जा रहा है। स्क्रयू में इसलिए शक्ति बढ़ी कि जो शक्ति कम भार ऊपर खींच सकती है, वही शक्ति कई गुना भार ढलवान पर खींच रही है।

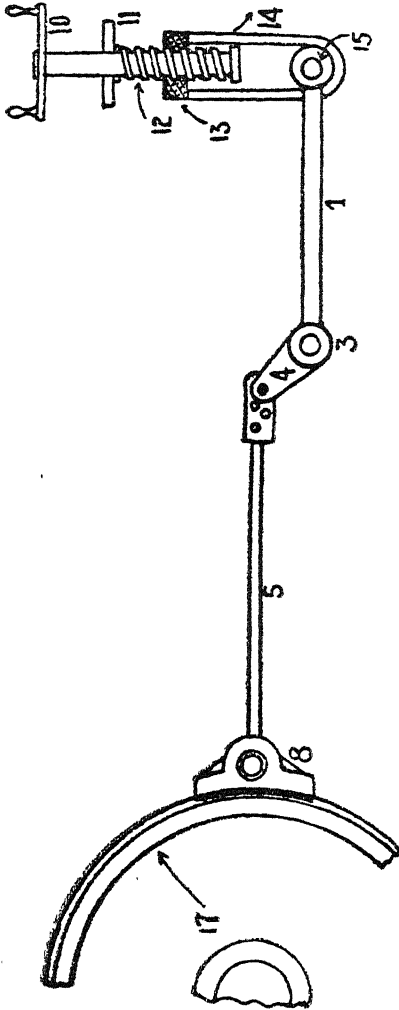
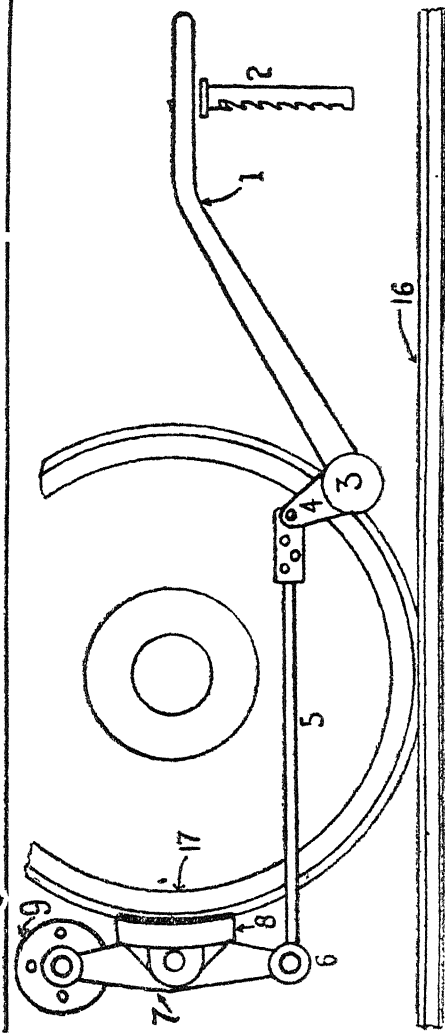
प्रश्न १०—रेलवे में कितनी प्रकार की ब्रेकें प्रयोग हो रही हैं ?

उत्तर—(१) हाथ ब्रेक (Hand Brake)।

(२) स्टीम ब्रेक (Steam Brake)।

(३) वैस्टिङ्ग हाऊस ब्रेक (Westinghouse brake)

(४) ओटोमैटिक वैकम ब्रेक (Automatic Vacuum Brake)

प्रश्न ११—हाथ ब्रेक कितनी प्रकार की हैं उनके भागों के नाम बतलाओ ?

चित्र नं० ५१

चित्र नं० ५०

उत्तर—दो प्रकार की हैं।

(१) लीवर से काम करने वाली।

(२) स्क्र्यू से काम करने वाली।

देखो चित्र नं० ५० तथा ५१।

नं० १ लीवर (Lever)। नं० २ लीवर कैच (Lever Catch)

नं० ३ रोटेटिङ्ग शाफ़्ट (Ratating Shaft)

नं० ४ शाफ़्ट आर्म (Shaft arm), नं० ५ पुल राड (Pull Rod)।

नं० ६ ब्रेक शाफ़्ट (Brake Shaft), नं० ७ ब्रेक हैंगर (Brake hanger)।

नं० ८ ब्रेक ब्लाक (Brake Block), नं० ९ हैंगर ब्रैकट (hanger braket)।

नं० १० गियर हैण्डल के साथ (Gear with Handle)।

नं० ११ स्टैण्ड (Stand), नं० १२ स्क्रयू (Screw)।

नं० १३ स्क्रयू नट (Screw nut), नं० १४ लिङ्क (Link)।

नं० १५ पिन (Pin), नं० १६ रेल (Rail)।

नं० १७ पहिया (Wheel)।

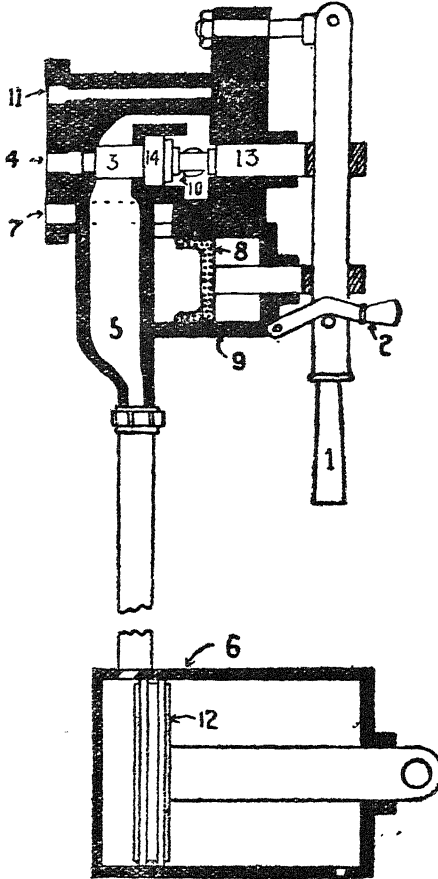
प्रश्न १२—स्टीम ब्रेक की बनावट क्या है और वैकम ब्रेक के साथ उसका क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर—स्टीम ब्रेक में सिलण्डर होता है जिसमें एक स्टीम टाईट (Steam Tight) पिस्टन होता है। पिस्टन के साथ पिस्टन राड लगा होता है और राड के साथ ब्रेक के शाफ़्ट और राड बधे होते हैं। पिस्टस के एक ओर स्टीम प्रवेश कराया जाता है और पिस्टन पर पड़ा हुआ स्टीम का प्रैशर पिस्टन को दूसरी ओर ढकेलता है। पिस्टन राड के साथ लगे हुए ब्रेक ब्लाक पहियों पर खैंचे जाते हैं और ब्रेक बंध जाती है। स्टीम सिलण्डर के लिए देखो भाग नं० ६ चित्र नं० ५२।

स्टीम ब्रेक केवल इन्जन पर प्रयोग हो सकती है। गाड़ियों पर इस लिए प्रयोग नहीं हो सकती कि स्टीम शीघ्र पानी बन जाता है और स्टीम के रूप में गाड़ियों तक पहुँच ही नहीं सकता। ड्राईवर के लिए यह कठिनाई है कि दोनों ब्रेक एक ही समय प्रयोग कर सके। यदि इन्जन की ब्रेक प्रयोग करता है तो जब इन्जन रुकेगा गाड़ी उसके ऊपर आ पड़ेगी और उसपर अधिक ठोकर लगेगी। यदि ड्राईवर गाड़ी की ब्रेक प्रयोग करता है तो जब गाड़ी रुकेगी तो गाड़ी तथा इन्जन के बीच हिचकोले उत्पन हो जाएंगे। इन्जन के निमित अधिक हानीकारक होंगे। इसलिए एक विशेष प्राकार के स्टीम ब्रेक वाल्व प्रयोग किए जाते है जो वैकम ब्रेक के साथ स्वयं ही काम करते हैं। उसमें से एक इस प्रकार का है कि ज्यों ही ड्राईवर वैकम ब्रेक प्रयोग करे स्टीम वाल्व उसी समय ही पूर्ण रूव से खुल जाता है। दूसरा ऐसा है कि वैकम के कम या अधिक प्रयोग करने पर स्टीम वाल्व कम या अधिक खुलता है।

प्रश्न १३—शीघ्र खुलने वाले स्टीम ब्रेक वाल्व (Sudden act

ing Steam Brake Valve) की बनावट क्या है ?

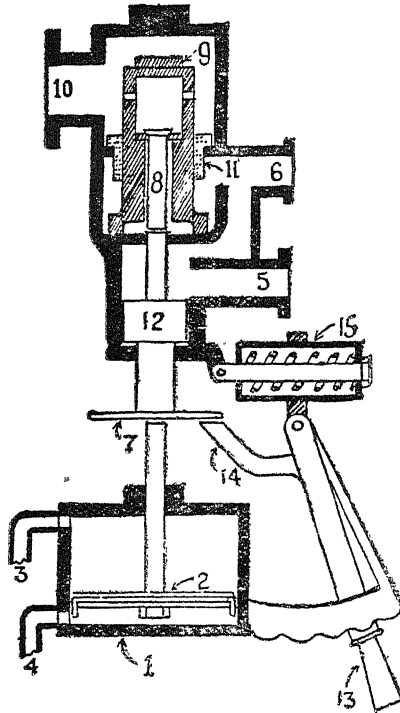
उत्तर—देखो चित्र नं० ५२। नं० १ हैंडल है जो कैच नं० २ से स्थिर किया गया है। जब कभी केवल स्टीम ब्रेक प्रयोग करनी हो तो कैच को ऊपर उठा कर हैंडल को पीछे खींच लेते हैं जिससे कि स्टीम वाल्व नं० ३ सीटिङ्ग से उठ जाता है और स्टीम खाना नं० ४ से स्टीम पाइप नं० ५ में स्टीम प्रवेश कर जाता है। वहां से ब्रेक सिलण्डर नं० ६ में जा कर पिस्टन नं० १२ को आगे ढकेल देता है और ब्रेक लग जाती है। यदि ड्राईवर ने केवल वैकम ब्रेक प्रयोग करनी हो तो हैंडल कैच में रक्खा जाता है। यदि दोनों प्रयोग करनी हों तो कैच दूर करके हैंडल को जहाँ हो वहीं रहने देते हैं।

चित्र नं० ५२

जब ट्रेन पाइप में वैकम बनता है तो मार्ग नं० ७ से पिस्टन नं० ८ के आगे वैकम तैयार हो जाता है। पिस्टन नं० ८ एक छोटे से सिलण्डर नं० ६ के बीच लगा है। इस पिस्टन के राड का सम्बन्ध हैण्डिल नं० १ से कर दिया गया है। जब पिस्टन के आगे वैकम हो जाता है तो पिस्टन के पीछे की वायु पिस्टन को आगे ढकेलती है। हैण्डल भी आगे की ओर दबता है। हैण्डल के ऊपर लगा हुआ स्टीम वल्व स्पिण्डल (Spindle) नं० १३ स्टीम वाल्व नं० ३ को सीटिङ्ग पर बिठा देता है। इस समय सिलण्डर से आने वाले स्टीम पाइप का सम्बन्ध ऐगज़ास्ट के मार्ग नं० १० तथा नं० ११ से हो जाता है ताकि सिलण्डर का स्टीम बाहिर निकल जाय और ब्रेक खुल जाय।

जब ड्राईवर वैकम ब्रेक लगाता है और ट्रेन पाइप में हवा प्रवेश करती है

तो पिस्टन नं० ८ के आगे वायु प्रवेश कर जाती है। पिस्टन के दोनों ओर वायु होने से उस पर कोई दबाव नहीं रहता। स्टीम, स्टीम वाल्व नं० ३ को आगे ढकेलने के योग्य हो जाता है। हैण्डल स्वयं ही पीछे आ जाता है। स्टीम पाइप का सम्बन्ध ऐगज़ास्ट से पिस्टन नं० १४ के द्वारा टूट जाता है। स्टीम, स्टीम पाइप में प्रवेश करके पिस्टन को आगे ढकेल कर ब्रेक लगा देता है। अर्थात वैकम ब्रेक और स्टीम ब्रेक एक साथ काम करने लगते हैं।

प्रश्न १४—आवश्यकता के अनुसार कम या अधिक खुलने वाले वाल्व (Gradual Acting Valve) की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ५३।

चित्र नं० ५३

चित्र में नाथन प्रकार का स्टीम ब्रेक वाल्व दिखलाया गया है। सिलिण्डर नहीं दिखलाया गया, परन्तु सिलण्डर को जाने वाला पाइप दिखलाया गया है। सिलण्डर की बनावट वही है जो चित्र नं० ५२ में दिखाई गई है।

नं० १ छोटे माप का एक सिलण्डर है जिसमें नं० २ एअर टाईट पिस्टन (Air Tight Piston) है। पिस्टन के ऊपर का मार्ग चैम्बर पाइप

(Chamber Pipe) नं० ३ और नीचे का मार्ग ट्रेन पाइप नं० ४ से सम्बन्धित है। जब ड्राईवर ट्रेन पाइप और चेम्बर पाइप में वैकम तैयार करता है तो पिस्टन के नीचे और ऊपर वैकम बन जाता है।

पिस्टन अपने भार से नीचे बैठ जाता है और स्टीम ब्रेक वाल्व बन्द रहता है। ऐगज़ास्ट पाइप नं० ५ सिलण्डर स्टीम पाइप नं० ६ के साथ जुड़ जाता है। अर्थात् सिलण्डर का स्टीम ऐगज़ास्ट हो जाता है। जब ड्राईवर हवा प्रवेश करता है तो ट्रेन पाइप में हवा प्रवेश करके पिस्टन नं० २ के नीचे जाती है और पिस्टन को ऊपर उठा देती है। पिस्टन का राड डिस्क (Disc) नं० ७ को ऊपर उठाता है। डिस्क के ऊपर लगा हुआ स्पिण्डल वाल्व नं० ८ को उठा कर वाल्व नं० ६ के नीचे स्टीम प्रवेश करता है। यह स्टीम, स्टीम पाइप नं० १० से आकर वाल्व नं० ६ के ऊपर पहिले ही एकत्रित हो जाता है। वाल्व नं० ६ तराज़ू हो जाता है और उसका उठाना सहल हो जाता है। वाल्व नं० ६ स्टीम सीट नं० ११ में ढीला चलता है और सीट को उस समय तक नहीं उठाता जब तक पिस्टन नं० १२ चल कर ऐगज़ास्ट पाइप नं० ५ को बन्द न कर दे। तत्पश्चात् स्टीम सीट नं० ११ उठ कर स्टीम पाइप में स्टीम प्रवेश करती है और ब्रेक लग जाती है।

जितनी वैकम ब्रेक लगाई जायगी उतना ही पिस्टन नं० ८ ऊपर उठेगा और उतना ही सीट नं० ११ स्टीम प्रवेश कर सकेगी।

इसीलिए इस स्टीम ब्रेक वाल्व को आवश्यकता के अनुसार वैकम ब्रेक के साथ खुलने वाला वाल्व कहते हैं।

यदि हाथ से स्टीम ब्रेक लगानी हो तो हैण्डल नं० १३ को आगे ढकेलते हैं जो डिस्क नं० ७ को क्रैङ्क नं० १४ के द्वारा उठाता है और स्टीम वाल्व खोल देता है। हैण्डल स्प्रिङ्ग बक्स नं० १५ से स्वयं ही लौट जाता है।

प्रश्न १५—वैस्टिङ्गहाउस ब्रेक किस नियम से काम करती है ?

उत्तर—यह ब्रेक हवा के प्रैशर से काम करती है। इन्जन पर एक ड्रम (Drum) लगा रहता है जिसमें एक स्टीम से चलने वाला इन्जन हवा पम्प करता है। जब वायु का प्रैशर १०० पौंड प्रति वर्ग इंच तक पहुँच जाता है तो इस प्रैशर को ब्रेक लगाने के लिए इंजन और गाड़ी के सिलण्डरों में प्रयोग करते हैं।

नोट—यह ब्रेक बहुत महंगी पड़ती है और उसके ऊपर और उसको संभालने का व्यय अधिक पड़ता है। यह अभी तक भारतवर्ष में प्रयोग नहीं हुई इसलिए इसका वर्णन करना आवश्यक नहीं समझा गया।

प्रश्न १६—औटोमैटिक (Automatic) वैकम ब्रेक को औटोमैटिक क्यों कहते हैं ?

उत्तर—जब कभी यात्रा में कोई गाड़ी दो भागो में बंट जाय तो यह ब्रेक स्वयं ही लग कर दोनों भागों को खड़ा कर देती है और अधिक हानि होने से बचाती है इसलिए इसको औटोमैटिक (Automatic) अर्थात् स्वयं ही लगने वाली कहते हैं।

इस प्रकार जब इन्जन और टैण्डर दौड़ते हुए अलग हो जायें तो यह ब्रेक दोनों भागों को खड़ा कर देती है।

प्रश्न १७—वैकम क्या है ?

उत्तर—वैकम का सरल अर्थ है "वायु न"। परन्तु वायु केवल बन्द स्थान से निकाली जा सकती है, इसलिए वैकम उस स्थान की दशा का नाम है जहां से हवा निकाल ली गई हो।

प्रश्न १८—वायु का प्रैशर (Atmospheric Pressure) किसे कहते है ?

उत्तर—हवा का प्रैशर वह प्रैशर है जो उस वस्तु पर ज्ञात होता है जिस के दूसरी ओर से वायु बिल्कुल निकाल दी गई हो अर्थात् एक प्रकार का पूर्ण वैकम बना दिया गया हो।

प्रश्न १९—पार्शल वैकम (Partial Vacuum) क्या होता है ?

उत्तर—जब किसी बन्द स्थान से कुछ वायु निकाल ली गई हो और कुछ शेष हो उस स्थान की दशा को पार्शल वैकम कहेंगे।

पार्शल वैकम में बाहिर की वायु का प्रैशर अन्दर की वायु के प्रैशर से सदा अधिक होता है।

प्रश्न २०—वायु का प्रैशर कितना होता है ?

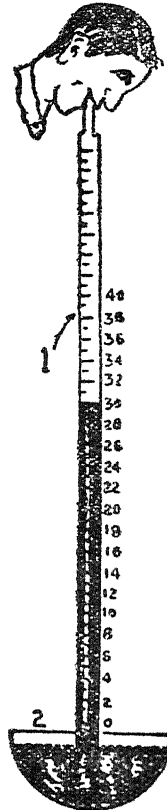
उत्तर—वायु का प्रैशर समुद्र की सतह पर १४·७ पौण्ड या १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच होता है। ज्यों ज्यों समुद्र के समतल से नीचे चले जायं यह प्रैशर अधिक होता जाएगा और ज्यों ज्यों ऊपर जायं, कम होता जाएगा।

उदाहरण—

सतह	वायु का प्रैशर पौण्ड प्रति वर्ग इंच	वैकम इंचों में
समुद्र की समतल	१४.७	३०
१८०० फुट	१४.०	२८
३७४० ,,	१३.०	२६
५८३० ,,	१२.०	२४
१८०० ,,	११.०	२२

प्रश्न २१—वैकम या पार्शल वैकम को मापने का क्या ढंग है ?

उत्तर—वैकम वास्तव में दृष्टिगोचर होने वाली वस्तु नहीं है इसको ठोस या बहने वाली वस्तुओं के समान सीधा नहीं मापा जा सकता। ऐसी वस्तुओं को मापने के लिए, जो दिखाई न पड़ती हों, ढंग यह है कि उनसे कोई काम ले लिया जाता है और उस काम को माप लेते हैं। वैकम को भी इसी प्रकार मापते हैं। देखो चित्र नं० ५४।

चित्र में नं० १ एक नाली है जो पचास इंच के लगभग लम्बी है और दोनों ओर खुली है और शीशे की बनी है। इस के ऊपर एक एक इंच पर चिन्ह लगे हुए हैं। इस नाली का एक सिरा एक प्याले नं० २ में, जिसके भीतर पारा भरा हो, रख देते हैं। दूसरे सिरे से वायु निकालते हैं। चित्र में मुंह से वायु निकाली जा रही है। ज्यों ज्यों हवा निकलती जाती है बाहिर की हवा का प्रैशर अपना कार्य्य आरम्भ कर देता है। अर्थात वह पारे को ऊपर उठाता जाता है। जब नाली में पूर्ण वैकम बन जाता है, तो १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच के हिसाब से हवा का प्रैशर पारे को ऊपर उठा सकता है। जब यह भार उठा लेता है तो उसके पश्चात् अधिक नहीं उठा सकता। इसलिए पारा एक स्थान पर आकर रुक जाता है। यदि पारे की समतल से, चिन्हों की सहायता से, पारे की ऊँचाई देखें तो वह तीस इंच होगी, जब कि नाली पचास इंच है। इससे यह सिद्ध हुआ कि यदि नाली में पारा ३० इंच हो तो नाली के अन्दर पूर्ण वैकम है। यदि १५ इंच हो तो १५ भाग वैकम और शेष १५ भाग वायु है। इस नाली को बैरोमीटर (Barometer) कहते हैं।

चित्र नं० ५४

प्रश्न २२—हवा के प्रैशर और बैरोमीटर इंचों में क्या अनुपात है ?

उत्तर—यदि वायु का प्रैशर १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच हो तो बैरोमीटर का पारा ३० इञ्च तक जाता है। इसलिए अनुपात १ : २ होगा ।

उदाहरण—किसीबन्द स्थान में बैरोमीटर २० इञ्च पारा दिखलाता है तो इससे यह सिद्ध होगा, कि बन्द स्थान में वैकम २० इञ्च है और वायु १० इञ्च। २ इञ्च वायु एक पौण्ड प्रति वर्ग इंच का प्रैशर बतलाती है। १० इञ्च की वायु यह बतलाएगी कि बन्द स्थान में ५ पौंड प्रति वर्ग इंच का प्रैशर है। चूंकि बाहिर का प्रैशर १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच होता है। इसलिए बर्तन की बाहिरी दीवारों पर १५ – ५ = १० अर्थात् १० पौण्ड प्रति वर्ग इंच का प्रैशर प्रभावित होगा।

प्रश्न २३—वैकम की घड़ी (Vacuum gauge) क्या बताती है ?

उत्तर—वैकम की घड़ी किसी बन्द स्थान की दशा बैरोमीटर इंचों में बताती है। घड़ी का डायल (Dial) ३० भागों में विभक्त किया गया है और हर एक भाग एक बैरोमीटर इञ्च के बराबर है।

यदि किसी बन्द स्थान के साथ घड़ी जोड़ दी जाय और उस बन्द स्थान में से कुछ वायु निकाल ली जाय और घड़ी १८ के चिन्ह पर खड़ी हो जाय तो यह सिद्ध होगा कि बन्द स्थान में १८ भाग वायु नहीं और १२ भाग वायु है अर्थात् ६ पौण्ड प्रति वर्ग इंच प्रैशर की वायु स्थित है।

प्रश्न २४—वैकम घड़ी की बनावट क्या है ?

उत्तर—वैकम घड़ी की बनावट वही है जो स्टीम घड़ी की है। देखो चित्र नं० १ अध्याय १ प्रश्न व उत्तर नं० १०।

अन्तर केवल इतना है कि स्टीम घड़ी में स्टीम और पानी के प्रैशर से एलिप्टीकल ट्यूब सीधी हो कर स्टीम का प्रैशर बताती है। परन्तु वैकम घड़ी में एलिप्टीकल ट्यूब अन्दर की ओर मुड़ कर डायल पर सुई को घुमाती है। दूसरा अन्तर यह है कि स्टीम घड़ी का डायल शून्य से ३०० तक विभाजित किया गया है और उसका हिसाब पौंड प्रति वर्ग इंच पर बांधा गया है। लेकिन वैकम घड़ी में डायल ३० इंचों में विभाजित किया गया है और उसका हिसाब बैरोमीटर इंचों में गिना गया है।

प्रश्न २५—वायु के प्रैशर से ब्रेक लगाने का कार्य्य किस प्रकार ले सकते हैं ?

उत्तर—एक सिलन्डर में जिसमें, एअर टाईट (Air Tight) पिस्टन हो और पिस्टन के साथ राड, शाफ़्ट और ब्रेक वाल्क बधे हों, ब्रेक लगाने का कार्य ले सकते हैं। वे ऐसे कि ज्यों ही पिस्टन के ऊपर वैकम बनाया जायगा पिस्टन के नीचे की वायु १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच के हिसाब से पिस्टन पर प्रैशर डालेगी। पिस्टन ऊपर उठेगा और अपने साथ ब्रेक ब्लाकों को भी खींच लेगा। ध्यान रहे कि १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच का प्रैशर तब पड़ेगा जब ऊपर पूर्ण वैकम होगा और यदि ऊपर पार्शल वैकम हो तो नीचे का प्रैशर कम हो जाएगा।

उदाहरण—एक पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच है। यदि ऊपर की वायु पूर्ण रूप से निकाल ली जाय तो पिस्टन के नीचे ३०० × १५ = ४५०० पौण्ड का प्रैशर होगा। परन्तु यदि ऊपर पूर्ण वैकम न हो अर्थात् २० इंच हो, तो १० इंच हवा होगी या ५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच का प्रैशर वहाँ होगा। इसलिए पिस्टन के नीचे का भार ३०० × १० = ३००० पौण्ड रह जायगा।

नोट—ब्रेक ब्लाकों पर यह भार कई गुना बढ़कर पहुँचता है क्योंकि लीवर को काम में लाया गया है। देखो उत्तर व प्रश्न न० ८ अध्याय इति।

प्रश्न २६—यदि ब्रेक लगाने के लिए ऐसे सिलन्डर प्रयोग किए जायं, जैसा कि प्रश्न व उत्तर नं० २५ में किए गए हैं तो क्या हानि होगी ?

उत्तर—यदि ऐसे सिलन्डर प्रयोग किए जायं जिनके पिस्टन के ऊपर की वायु उस समय निकाली जाय जब ब्रेक लगाना ध्येय हो तो तीन हानियां हो सकती हैं।

(१) यदि मार्ग में सिलन्डरों से वायु निकालने वाला पाइप टूट जाय या अलग हो जाय तो ड्राईवर गाड़ी खड़ी करते समय पिस्टन के ऊपर की वायु निकाल न सकेगा और न गाड़ी रोक सकेगा।

(२) ब्रेक ऑटोमैटिक न होगी।

(३) यात्री या गार्ड मार्ग में गाड़ी रोक न सकेंगे।

प्रश्न २७—आज कल सिलण्डर से कैसे काम लेते हैं ?

उत्तर—जब गाड़ी स्टेशन से चलती है तो गाड़ी के सब सिलण्डरों

और इन्जन के सिलण्डरों के नीचे और ऊपर की वायु निकाल लेते हैं और यह वायु निकालते रहते हैं ताकि पिस्टन के ऊपर और नीचे वैकम बना रहे। जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होती है तो वायु को पिस्टन के नीचे प्रवेश कराते हैं और पिस्टन के ऊपर नहीं जाने देते। पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से वायु का प्रैशर पिस्टन को ऊपर उठा देता है और ब्रेक लग जाती है। यह ढंग इसलिए अच्छा है कि यदि मार्ग में पाइप टूट जाय तो बाहिर की वायु पाइप में प्रवेश कर जाएगी और पिस्टनों के नीचे जाकर उनको ऊपर उठा देगी और ब्रेक लग जाएगी। इसमें कोई हानिकारक बात नहीं है।

प्रश्न २८—ट्रेन स्पेस (Train Space) और चैम्बर स्पेस (Chamber Space) किसे कहते हैं?

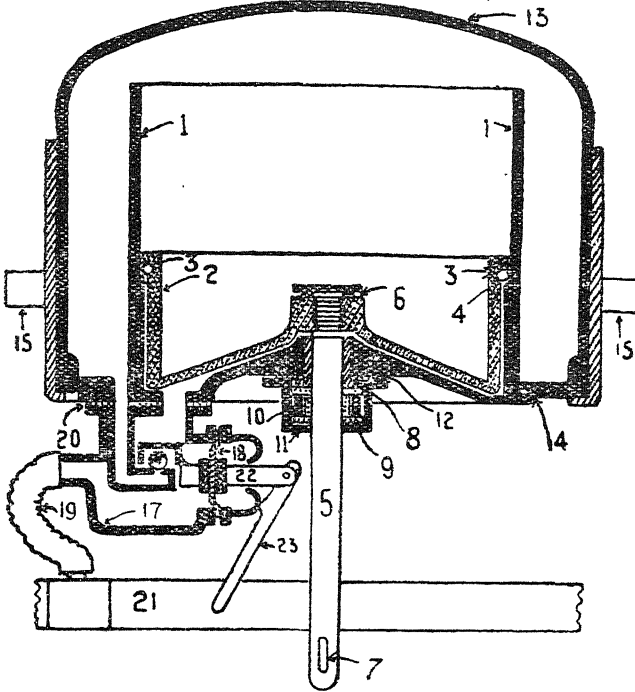
उत्तर—सिलण्डर में पिस्टन हैड (Piston Head) के नीचे और इससे सम्बन्ध रखता हुआ जो स्थान है उसको ट्रेन स्पेस कहते हैं। इस स्थान पर वैकम तैयार किया जाता है और ब्रेक लगाते समय नष्ट कर दिया जाता है।

चैम्बर स्पेस सिलन्डर में पिस्टन के ऊपर के स्थान का नाम है, इस स्थान में वैकम बनाया जाता है और ब्रेक लगाते समय नष्ट नहीं किया जाता।

प्रश्न २९—इन्जन की गाड़ियों की ओर एक पाइप जाता है। यह कैसे संभव है कि इस पाइप के द्वारा सिलण्डर में दोनों ओर वैकम बन जाय और जब वैकम नष्ट किया जाय तो केवल ट्रेन स्पेस में वायु जाय और चैम्बर स्पेस में न जाय?

उत्तर—सिलण्डर की ट्रेन स्पेस और चैम्बर स्पेस के बीच एक बाल वाल्व लगाया जाता है जो चैम्बर स्पेस की वायु ट्रेन खाने में जाने देता है परन्तु ट्रेन खाने की वायु चैम्बर खाने में नहीं जाने देता। यह बाल-वाल्व या तो रीलीज़ वाल्व में लगे होते हैं या पिस्टन हैड के अन्दर। जिस गाड़ी के सिलन्डर के रीलीज वाल्व में बाल वाल्व हो, उसे सी टाईप (C. Type) सिलन्डर कहते हैं और जिनके पिस्टन हैड में वाल्व लगा हो उनको ई टाईप (E. Type) सिलण्डर कहते हैं।

प्रश्न ३०—सी टाईप (C.Type) सिलण्डर की बनावट क्या है, उसके प्रत्येक भागों का काम बताओ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ५५।

देखो चित्र नं० ५५

नं० १ सिलन्डर (Cylinder), एक बन्द स्थान जो दो खाने बनाता है।

नं० २ पिस्टन (Piston), एक डेगचा है जो सिलण्डर को दो भागों में विभाजित करता है और वायु के प्रैशर को ब्रेक ब्लाक तक पहुँचाने का साधन है। इसका रूप डेगचे के समान इसलिए बनाया गया है ताकि रोलिङ्ग रिङ्ग (Rolling Ring) को चलने का स्थान मिले और पिस्टन का भार भी अधिक न हो।

नं० ३ रोलिङ्ग रिङ्ग (Rolling Ring)। यह ठोस रबड़ का गोल रिंग है जो पिस्टन हैड के ऊपर चढ़ा होता है। यह पिस्टन और सिलण्डर के बीच बिना रगड़ जायण्ट बनाता है। यह पिस्टन की गति के विपरीत चलता है।

नं० ४ पिस्टन में एक नाली (Groove) है जो रोलिङ्ग रिङ्ग को उस समय स्थान देती है, जब पिस्टन नीचे हो। पिस्टन अधिक समय तक नीचे रहता है। यदि रोलिङ्ग रिङ्ग नाली में न हो तो दब कर चपटा हो जाय।

नं० ५ पिस्टन राड, यह पिस्टन और ब्रेक शाफ्ट आर्म को जोड़ने का एक साधन है।

नं० ६ कैप (Cap) और वाशर (washer), यह पिस्टन के उस छेद पर लगे हैं जहाँ पिस्टन राड पिस्टन के साथ जुड़ता है ताकि टेन खाने की हवा चैम्बर खाने में चुड़ियों के मार्ग से न चली जाय।

न० ७ पिस्टन राड में लम्बा छेद। यह छेद इस लिए रक्खा गया है ता कि आधा इन्च ख़ाली चाल पिस्टन को ब्रेक लगाते समय मिले और रोलिङ्ग रिङ्ग नाली से बाहिर आ जाय। इससे पूर्व कि ब्रेक का भार पिस्टन पर पड़े पिस्टन और सिन्लडर के बीच एअर टाईट जाएंट (Air tight Joint) बन जाय।

नं० ८ मैटल गाईड बुश (Metal Guide Bush), यह सिलन्डर के पेंदे के बीच में लगा है। यह पिस्टन राड को सीधा चलाता है तथा सिन्लडर को घिसने से बचाता है।

नं० ९ रबड़ नैक बुश (Rubber Neck Bush), यह रबड़ का दो कालर वाला रिङ्ग है। यह पिस्टन राड के ऊपर और मैटल गाईड के बीच जाएंट बनाता है।

नं० १० मैटल बैन्ड (Metal Band), यह एक पीतल का रिगं है जो कि रबड़ नैक बुश के ऊपर चढ़ा दिया जाता है।

एक तो ये नेक बुश को गोल दशा में रखता है और दूसरा उसे जाएंट बनाने के लिए कड़ा कर देता है।

नं० ११ स्टफ़िङ्ग बक्स (Stuffing box) यह एक खोखला बक्स है जो नैक बुश आदि को सिलण्डर के पेंदे के साथ लगाए रखता है।

नं० १२ तीन कोने वाली (Triangular) रबर वाशर है जो मैटल गाईड बुश और सिलण्डर के पेंदे में बीच जाएंट बनाती है।

नं० १३ डोम (Dome) यह एक ढकने की तरह गोल बर्तन है। जो सिलण्डर के ऊपर लगा है। यह चैम्बर ख़ाने को बढ़ाने के लिए बनाया गया है। चैम्बर ख़ाने को बढ़ाने की इसलिए आवश्यकता पड़ती है ताकि जब ब्रेक लगाने पर पिस्टन ऊपर जाय तो पिस्टन के ऊपर प्रैशर न बढ़े। यदि डोम न होता तो पिस्टन के ऊपर चले जाने पर चैम्बर ख़ाना छोटा हो जाता। उसमें शेष वायु दब कर प्रैशर को बढ़ा देती। पिस्टन की शक्ति कम हो जाती।

उदाहरण—मान लो कि पिस्टन के ऊपर और नीचे २० इंच वैकम है। जब नीचे वायु प्रवेश कर जायगी तो उसका प्रैशर १५ पौंड प्रति वर्ग इंच होगा। ऊपर का प्रैशर चूंकि पांच पौंड प्रति वर्ग इंच है इस लिए १० पौंड प्रति

वर्ग इंच प्रैशर का भार पिस्टन के नीचे पड़ना चाहिए । परन्तु यदि चैम्बर खाने में स्थान कम हो जाय तो ऊपर का प्रैशर ५ पौंड से बढ़ जायगा । मान लो कि ७ पौंड प्रति वर्ग इंच हो गया । आवश्यक है कि नीचे का प्रैशर १० पौंड प्रति वर्ग इंच के स्थान पर ८ पौंड प्रति वर्ग इंच रह जाएगा । डोम लगाने से ऊपर का बढ़ा हुआ प्रैशर अधिक से अधिक स्थान में फैल जाता है और सिलण्डर की शक्ति बनी रहती है, कम नहीं होती ।

नं० १४ जाएंट रिङ्ग (Joint ring), यह रोलिङ्ग रिङ्ग की भांति पतले रबड़ का गोल और ठोस रिङ्ग होता है । यह डोम और सिलण्डर के पेंदे के बीच जाएंट बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है ।

नं० १५ ट्रन्नियन (Trunnion) ये डोम के दोनों ओर लगे हैं और सिलण्डर को झुलाने के लिए प्रयोग किए जाते हैं । सिलण्डर इनके द्वारा दो ब्रैकटों में लगा दिया जाता है और इन ब्रैकटों को ट्रन्नियन ब्रैकट (Trunnion Bracket) कहते हैं । सिलण्डर को झुलाने की आवश्यकता इसलिए पड़ती है, क्योंकि पिस्टन राड की गति सीधी होती है और ब्रेक शाफ़्ट आर्म (Shaft arm), जिसके साथ पि टन राड बंधा है, गोल चलता है ।

नं० १६ गोली है जो रीलीज़ वाल्व में रक्खी जातो है । यह चैम्बर खाने की वायु ट्रेन खाने में जाने देती है । परन्तु ट्रेन खाने की चैम्बर खाने में जाने से रोकती है ।

नं० १७ रीलीज़ वाल्व (Release Valve), यह एक खोखला ढला हुआ बर्तन है, जिसके दो छेद चपटी सतह की ओर खुलते हैं और एक छेद पाइप के रूप में होता है । पाइप के रूप वाला छेद साईफ़न पाइप के द्वारा ट्रेन पाइप में खुलता है । चपटी सतह वाले दो छेदों में से बड़ा छेद सिलण्डर के ट्रेन खाने के साथ और छोटा छेद सिलण्डर के चैम्बर खाने के साथ लगाया जाता है । छोटा छेद रीलीज़ वाल्व में एक पाइप की ओर खुलता है जिसके मुँह के ऊपर एक गोली अर्थात् बाल वाल्व पड़ा होता है । यह गोली एक केज (Cage) में रक्खी गई है ताकि पाइप के मुँह पर ठहरी रहे । यह केज एक स्पिण्डल के साथ जुड़ा है जो रीलीज़ वाल्व से बाहिर निकल गया है । इस स्पिण्डल के ऊपर एक रबड़ की टिकिया लगी है जिसको डायाफ्राम (Diaphragm) कहते हैं । स्पिण्डल के आखिरी सिरे पर एक हैण्डल लगा है जिसके खींचने पर गोली सीटिङ्ग से हट जाती है । यदि पिस्टन ऊपर हो तो ट्रेनखाने की वायु चैम्बर खाने में जाकर वैकम को नष्ट कर देती है और पिस्टन अपने भार के कारण नीचे उतर आता है । ब्रेक ढीली पड़ जाती है ।

नं० १८ डायाफ्राम (Diaphragm), यह तश्तरी के आकार की एक

टिकिया है जो रीलीज़ वाल्व के अन्दर स्पिन्डल नं० २२ पर चढ़ी हुई है। जब कभी रीलीज़ वाल्व हैण्डल नं० २३ खैंचा हुआ रह जाय तो ज्यों ही डायाफ्राम के अन्दर वैकम बनेगा। डायाफ्राम के बाहिर की वायु डायाफ्राम को ढकेलेगी। स्पिण्डल आगे की ओर जाएगा। वाल्व पाइप के मुँह पर आ जाएगा ताकि जब ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराई जाय तो वह वायु चैम्बर खाने में न जा सके और गोली सीटिङ्ग पर बैठ कर वायु को रोक ले। डायाफ्राम का दूसरा लाभ यह है कि बाहिर की वायु को रीलीज वाल्व में नहीं जाने देता।

नं० १६ साइफ़न पाइप (Syphon Pipe). यह एक रबड़ और कैनवस का बना हुआ पाइप है जिसमें फ़ौलाद की तार लिपटी हुई है ताकि जब इस पाइप के अन्दर वैकम हो तो बाहिर की वायु का प्रैशर उसे चपटा न कर दे। यह पाइप रीलीज़ वाल्व और ट्रेन पाइप को जोड़ता है।

नं० २० गासकेट जाएंट (Gasket Joint)। यह एक रबड़ की अन्डे की शकल की टिकिया है जिसमें दो छेद एक बड़ा और एक छोटा निकले हुए हैं। यह रीलीज़ वाल्व और सिलण्डर के बीच जाएंट बनाता है।

नं० २१ ट्रेन पाइप (Train Pipe) यह एक लोहे का दो छेद का पाइप है जो प्रत्येक गाड़ी के नीचे लगा है। होज़ पाइप (Hose Pipe) के द्वारा यह लोहे का पाइप सब गाड़ियों से जोड़ दिया जाता है और इंजन तक आ पहुँचता है। गाड़ियों और इन्जनो के वैकम ब्रेक सिलण्डर इसी पाइप के द्वारा सम्बन्ध रखते हैं।

प्रश्न ३१—चित्र नं० ५५ की सहायता से C टाईप सिलण्डर का कार्य बताओ?

उत्तर—जब इन्जन ट्रेन पाइप में वैकम बनाता है तो साईफ़न पाइप, रीलीज़ वाल्व में और पिस्टन के नीचे वैकम तैयार हो जाता है। चैम्बर ख़ाने की वायु रीलीज़ वाल्व में लगे हुए बाल वाल्व को हटा कर ट्रेन पाइप में प्रवेश कर जाती है और साथ ही साथ चैम्बर खाने में भी वैकम तैयार हो जाता है। दोनों ओर वैकम होने से पिस्टन अपने भार के कारण नीचे रहता है। जब ड्राईवर, गार्ड या यात्री ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश करता है तो यह वायु प्रत्येक सिलण्डर के साईफ़न पाइप में प्रवेश कर जाती है फिर वहाँ से पिस्टन के नीचे। जब यह वायु चैम्बर ख़ाने की ओर जाने का प्रयत्न करती है तो बाल वाल्व उसे उधर नहीं जाने देता। पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से वायु का प्रैशर पिस्टन को ऊपर उठा देता है।

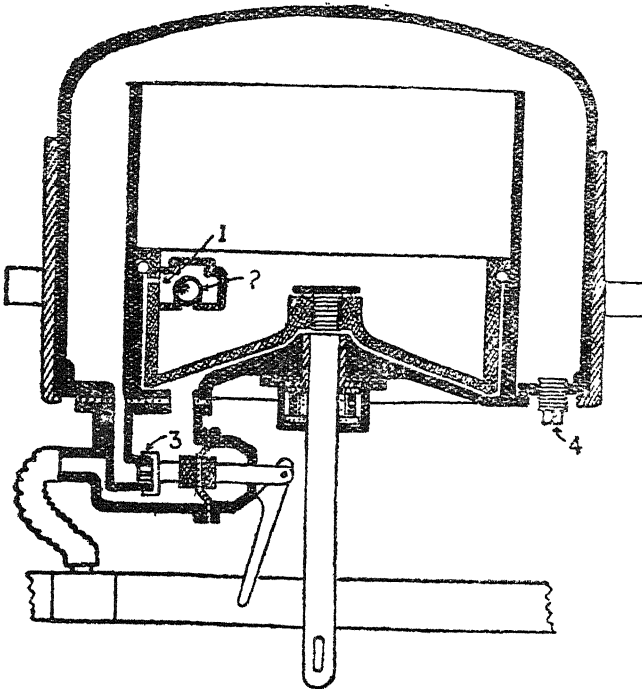
पिस्टन के साथ लगा हुआ राड खींचा जाता है और राड के साथ लगी हुई शाफ़्ट और आर्म (Arm) आदि ब्रेक ब्लाकों को पहिए पर खींच लेते हैं और ब्रेक लग जाती है।

प्रश्न ३२—सी टाईप सिलण्डर में क्या त्रुटि है और इसका प्रयोग क्यों बन्द होता जा रहा है ?

उत्तर—सी टाईप सिलण्डर में त्रुटि यह है कि जब वैकम ब्रेक लगाई जाय और सिलण्डर में पिस्टन के नीचे वायु और पिस्टन के ऊपर वैकम हो तो ट्रेन खाने की वायु बाल वाल्व की सीटिङ्ग के द्वारा चैम्बर खाने में प्रवेश करती रहती है। चूंकि बाल वाल्व भी धातु का और सीटिङ्ग भी धातु की बनी होती हैं इसलिए ये दोनों कभी फ़ेस नहीं हो सकते। ट्रेन खाने से चैम्बर खाने में थोड़ी २ वायु प्रवेश करने का परिणाम यह होता है कि पिस्टन के नीचे और ऊपर ४५ मिनट में वायु ही वायु हो जाती है और पिस्टन नीचे उत्तर आता है। यदि गाड़ी किसी चढ़ाई पर खड़ी हो और इस समय ब्रेक ढीली पड़ जाएं तो आपत्ती उत्पन्न हो जाने का भय हो जाता है।

आजकल सी टाईप के स्थान पर ई टाईप के सिलण्डर प्रयोग में लाए जाते हैं जो कि ४८ घंटे तक रीलीज़ नहीं हो सकते।

प्रश्न ३३—ई टाईप (E Type) सिलण्डर की बनावट क्या है और यह किस कारण अधिक समय तक रीलीज़ नहीं होता ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ५६। ई टाईप सिलण्डर की बनावट और सी

चित्र नं० ५६

टाईप सिलण्डर की बनावट में कोई विशेष अन्तर नहीं। केवल इतना परिवर्तन किया गया है कि रीलीज़ वाल्व से गोली निकाल कर पिस्टन हैड में लगा दी गई है और रीलीज़ वाल्व में गोली के स्थान पर रबड़ फ़ेस वाल्व (Rubber-face valve) नं० ३ लगा दिया गया है। जब ट्रेन ख़ाने में वैकम बनाया जाता है तो तीन छेदों नं० १ के मार्ग से, वाल्व नं० २ के ऊपर वैकम तैयार हो जाता है। चैम्बर ख़ाने की वायु इस बाल वाल्व को उठा कर ट्रेन ख़ाने के द्वारा बाहिर निकल जाती है। पिस्टन के दोनों ओर वैकम तैयार हो जाता है। जब ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराई जाती है तो यह वायु तीनों छेदों में भी प्रवेश करती है परन्तु गोली उसे चैम्बर ख़ाने में जाने नहीं देती। पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से पिस्टन ऊपर चढ़ता है और रोलिंग रिंग तीन छेदों से नीचे आ जाता है। गोली और तीन छेद चैम्बर खाने में चले जाते हैं। गोली ट्रेन ख़ाने और चैम्बर ख़ाने को अलग नहीं कर रही होती इस लिए जो त्रुटि गोली के रास्ते वायु के निकलने की सी टाईप सिलण्डर में थी वह ई टाईप सिलण्डर में नहीं रही। नं० ४ चैम्बर एअर प्लग (ChamberAir Plug) है जो चैम्बर ख़ाने में वायु प्रवेश करने के हेतु लगा है।

प्रश्न ३४— ई टाईप सिलण्डर में अधिकतर कौन सी त्रुटियां उत्पन्न हो जाया करती हैं?

उत्तर—(१) पिस्टन का ऊपर फँस जाना और नीचे न आना।

(२) लीक (Leak) उत्पन्न हो जाना।

(३) रीलीज़ वाल्व का उल्टा फ़िट हो जाना।

(४) ब्रेक वाल्क ढीले हो जाना।

प्रश्न ३५—यदि पिस्टन सिलण्डर में ऊपर फँस जाय और नीचे न आए तो इसका क्या कारण है, ऐसी दशा में क्या करना चाहिए?

उत्तर—कारण निम्नलिखित हैं।

(१) चैम्बर ख़ाने में वैकम का उपस्थित होना। ऐसी दशा में पिस्टन के नीचे वायु का प्रैशर पिस्टन को ऊपर उठाए रखेगा।

(२) पिस्टन राड का टेढ़ा हो जाना। जब सिलण्डर ट्रन्नियन (Trunnion) ब्रैकट में कड़ा हो और झूलता न हो तो पिस्टन राड टेढ़ा हो सकता है।

(३) रोलिङ्ग रिङ्ग का बट खा जाना। यह उस समय संभव है जब सिलण्डर

में पानी चला गया हो। सिलण्डर की दीवारों के कुछ भाग में ज़ंग लग गया हो और कुछ भाग चिकना हो। ज़ंग वाले भाग पर रोलिंग रिंग घुमेगा और चिकने भाग पर फ़िसलेगा इसलिए बट खा जायगा और पिस्टन उतर न सकेगा। ऐसी दशा में निम्नलिखित उपाय काम में लाए जाते हैं।

(१) रीलीज़ वाल्व लीवर खींच लेना चाहिए ताकि नीचे और ऊपर के प्रेशर बराबर हो जांय।

(२) यदि पिस्टन न उतरे तो ट्रेन पाइप में वैकम तैयार करना चाहिए और चैम्बर एअर पल्ग खोलकर चैम्बर खाने में वायु प्रवेश करानी चाहिए। ऊपर की वायु का प्रेशर पिस्टन को नीचे ढकेल देगा।

(३) यदि कोई लाभ न हो तो नं० २ की दशा में सिलण्डर और शाफ़्ट आर्म के बीच बारी (Bar) लगाकर पिस्टन को नीचे ढकेलना चाहिए।

(४) यदि इसका भी प्रभाव न पड़े तो ब्रेक पुल राड को ऐडजस्ट (Adjust) करने वाली पिन एक छेद से निकाल कर किसी दूसरे छेद में डाल देनी चाहिए ताकि ब्रेक ब्लाक पहिओं के साथ रगड़ना बन्द कर दें। सिलण्डर को ब्लैंक (Blank) या डोमी कर देना चाहिए ताकि ऊपर कहीं जाकर फिर न फँस जाए। इसकी सूचना कैरज विभाग वाले स्टेशन को दे देनी चाहिए नहीं तो यह त्रुटि बहुत देर तक चलती रहेगी।

प्रश्न ३६—सिलण्डर को ब्लैंक (Blank) या डोमी करने का तातपर्य क्या है?

उत्तर—ब्लैंक करने का तातपर्य है कि सिलण्डर को ब्रेक सिस्टम से काट देना। इसके दो उपाय हैं।

(१) रीलीज़ वाल्व निकाल कर गासकट जाएंट पर गत्ते का टुकड़ा रखकर जाएंट को टाईट कर देना।

(२) साइफ़न पाइप को उतार कर ट्रेन पाइप में लकड़ी का पल्ग लगा देना।

प्रश्न ३७—लीक (Leak) कितने प्रकार की हैं?

उत्तर—लीक (Leak) दो प्रकार की हैं। पहली इनटर्नल लीक (Internal Leak) अर्थात अन्दर वाली लीक और दूसरी ऐक्सटर्नल लीक (External Leak) अर्थात बाहिर की लीक।

(१) जब कभी वैकम सिलण्डर के चैम्बर खाने में वैकम हो और

ट्रेन खाने में वायु हो और उस समय ट्रेन खाने की वायु चैम्बर (Chamber) खाने में जाना प्रारम्भ कर दे तो उस लीक को अन्दर वाली लीक (External Leak) कहेंगे।

(२) जब ब्रेक सिस्टम में वैकम हो और बाहिर की वायु छेद य दरार से प्रवेश हो कर वैकम नष्ट करना आरम्भ कर दे तो उस लीक को बाहिर वाली लीक कहेंगे। बाहिर वाली लीक दो प्रकार की होती है।

प्रश्न ३८—अन्दर वाली तथा बाहिर वाली लीक सिलण्डर के किस भाग में हो सकती हैं ?

उत्तर—(१) अन्दर वाली लीक इन भागों में हो सकती है। रोलिङ्ग रिंग, कैप वाशर, टूटा हुआ पिस्टन, टूटा हुआ सिलण्डर, रबड़ फ़ेस वाल्व, गास्कट जाएंट।

नोट—बाल वाल्व भी अन्दर वाली लीक उत्पन्न करता है परन्तु ज्यों ही पिस्टन ऊपर जाता है और रोलिङ्ग रिङ्ग ऊपर आता है बाल वाल्व की लीक बन्द हो जाती है।

(२) ट्रेन खाने में बाहिर वाली लीक-नैक बुश, तीन कोनों वाली वाशर, गास्कट जाएंट, टूटा हुआ सिलण्डर या पेंदा, डायाफ़्राम, साईफ़न पाइप।

(३) चैम्बर खाने में बाहिर वाली लीक-टूटा हुआ डोम, चैम्बर एअर प्लग, जाएंट रिंग।

प्रश्न ३९—अन्दर वाली तथा बाहिर वाली लीक का सिलण्डर के वर्किङ्ग और ब्रेक सिस्टम पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर— (१) अन्दर वाली लीक में वैकम के तैयार होने पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता परन्तु सिलण्डर काम करना बन्द कर देता है। पिस्टन ऊपर जा कर शीघ्र नीचे आ जाता है क्योंकि नीचे की वायु ऊपर चली जाती है।

(२) ट्रेन खाने में बाहिर वाली लीक—यह लीक वैकम के तैयार होने में कमी उत्पन्न करती है परन्तु सिलण्डर में कोई त्रुटि नहीं करती। सिलण्डर साधारण रूप से काम करता है।

(३) चैम्बर खाने में बाहिर की लीक–यह लीक चैम्बर में प्रवेश करके बाल वाल्व के द्वारा ट्रेन खाने में आ जाती है। इस लिए वैकम के तैयार करने में बाधा डालती है। दूसरे जब पिस्टन ऊपर जाता है तो यह लीक चैम्बर खाने में वायु प्रवेश कर देती है और पिस्टन नीचे आ जाता है। इस लिए यह लीक

सिलण्डर को भी निरर्थक कर देती है, अर्थात् दो त्रुटियां उत्पन्न करती है ।

प्रश्न ४०—यदि ई टाइप सिलण्डर का रीलीज़ वाल्व उल्टा लग जाय तो सिलण्डर पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—रीलीज़ वाल्व उल्टा लग जाने से ट्रेन पाइप का सम्बन्ध चैम्बर खाने से हो जायगा और ट्रेन खाना बिलकुल बन्द हो जायगा क्योंकि रबड़ फ़ेस वाल्व ट्रेन खाने के छेद के ऊपर होगा । जब ड्राईवर ट्रेन पाइप में वैकम तैयार करेगा तो सिलण्डर के चैम्बर खाने में वैकम तैयार हो जायगा । ट्रेन खाने में जो थोड़ी सी वायु है वह पिस्टन को ऊपर उठाएगी । ज्यों ज्यों पिस्टन ऊपर चढ़ेगा ट्रेन खाना बड़ा होता जायगा । थोड़ी सी वायु बड़े स्थान में फैल जायगी और पतली पड़ जायगी । उसका प्रैशर कम हो जायगा और समय आने पर वह इतनी दुर्बल पड़ जायगी कि पिस्टन को ऊपर उठा कर चल न सकेगी । पिस्टन बीच में तैरना आरम्भ कर देगा । परन्तु यदि ट्रेन खाने में बाहिर वाली लीक होगी तो पिस्टन के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से ब्रेक लग जायगी। जब ड्राइवर ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कराएगा तो यह वायु केवल चैम्बर खाने में जाएगी । चूंकि पिस्टन के नीचे पतली हवा है इसलिए पिस्टन तीव्र गति से नीचे आ जाएगा ।

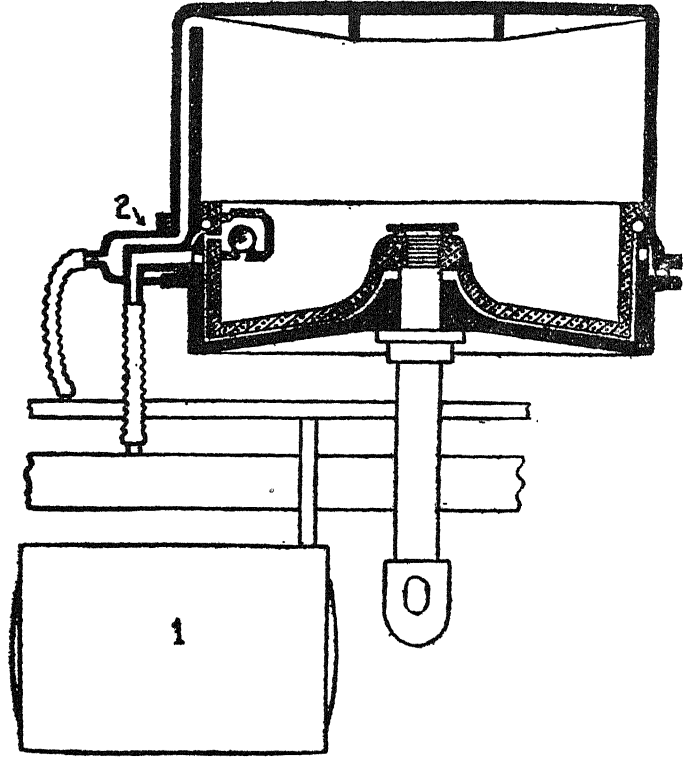
साराशं यह है कि ड्राईवर के ब्रेक रीलीज़ करने पर इस सिलण्डर की ब्रेक लग जायगी और ड्राईवर के वैकम नष्ट करने पर ब्रेक ढीली पड़ जायगी अर्थात् उल्टा कार्य होगा ।

प्रश्न ४१—यदि ब्रेक ब्लाक अधिक ढीले पड़ जाएं तो क्या हानी हो सकती है ?

उत्तर—(१) पहली हानि यह होगी कि डोम (Dome) जो कि चैम्बर खाना बढ़ाने के लिए लगाया गया है बढ़े हुए प्रैशर को बांटने के लिए यथेष्ट नहीं होगा । यह डोम केवल पांच इन्च पिस्टन ऊपर जाने के अनुमान से बनाया गया है । इस लिए यदि पांच इंच से अधिक पिस्टन ऊपर जायगा तो सिलण्डर शक्तिहीन हो जायगा ।

(२) पिस्टन राड आर्म एक विशेष कोन तक शाफ़्ट के ऊपर शक्ति लगा सकता है । यदि ब्रेक ब्लाक अधिक ढीले होंगे तो कोन की सीमा बढ़ जायगी और ब्रेक ब्लाक की पकड़ दुर्बल पड़ जाएगी ।

प्रश्न ४२—इञ्जन के वैकम सिलण्डर अर्थात् F टाईप सिलण्डर (F Type Cylinder) की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ५७। इस सिलण्डर में पिस्टन राड पैकिङ्ग

चित्र नं० ५७

(Packing), बाल वाल्व, रोलिङ्ग रिङ्ग आदि E टाईप सिलण्डर से मिलते हैं परन्तु (१) डोम के स्थान पर अलग ड्रम लगा है। (२) रीलीज़ वाल्व के स्थान पर दो रास्ता जाएंट (Joint) लगा है।

प्रश्न ४३—गाड़ी के E टाइप सिलण्डर और F टाईप सिलण्डर में क्या अन्तर है ?

उत्तर—

ई टाईप सिलण्डर ।

(१) चैम्बर ख़ाना बढ़ाने के लिए डोम लगाया गया है ।

(२) जब सिलण्डर का रोलिंग रिंग आदि बदलना हो तो सिलण्डर को नीचे उतारना पड़ता है ।

(३) चैम्बर खाने में से वायु निकालने के लिए केवल एक मार्ग है और वह है बाल वाल्व और तीन छेद।

(४) चैम्बर की दशा को बताने के लिए घड़ी नहीं लग सकती क्यों कि गाड़ियां और इन्जन एक पाइप से जुड़े हैं। अर्थात् ट्रेन पाइप से ।

(५) रोलिंग रिंग को नाली में ढकेलने के लिए सिलण्डर में रिझ लगा है। रिझ (ridge) सिलण्डर में बढ़े हुए भाग को कहते हैं।

(६) इसका जाएंट रिङ्ग चैम्बर ख़ाना में वायु प्रवेश करा सकता है । यह लीक न केवल वैकम के तैयार करने में हानिकारक होती है बल्कि सिलण्डर को निरर्थक बना देती है ।

ऐफ़ टाईप सिलण्डर ।

(१) चैम्बर ख़ाना बढ़ाने के लिए अलग ड्रम (Drum) लगाए गए हैं ।

(२) जब सिलण्डर का रोलिंग रिंग बदलना हो तो केवल नीचे का ढकना उतारना होता है ।

(३) सिलण्डर में से वायु निकालने के दो मार्ग हैं, एक बाल वाल्व के द्वारा और दूसरे अलग चैम्बर पाइप के द्वारा ।

(४) चैम्बर की दशा को बताने के लिए घड़ी लगाई गई है क्योंकि चैम्बर पाइप ट्रेन पाइप से भिन्न है ।

(५) रोलिंग रिंग को नाली में ढकेलने के लिए रिम (rim) लगा है। यह रिम ढकने के बढ़े हुए भाग का, जिसको कालर भी कहते हैं, नाम है ।

(६) इसके जाएंट रिंग की लीक ट्रेन खाने में होती है। जो वैकम बनाने में तो बाधक होती है परन्तु सिलण्डर को काम करने से नहीं रोकती

(७) रीलीज़ वाल्व सिलण्डर के साथ लगा है।	(७) रीलीज़ वाल्व फ़ुट प्लेट पर इन्जैक्टर के साथ लगा है और सिलण्डर पर दो रास्ते वाला जाएंट है।
(८) रीलीज़ वाल्व खींचने से ट्रेन ख़ाने की वायु चैम्बर खाने में जाती है।	(८) रीलीज़ वाल्व खींचने से वाहिर की वायु चैम्बर खाने में जाती है।

प्रश्न ४४—क्या गाड़ीं पर भी ऐफ़ टाईप सिलण्डर लग सकता है ?

उ त्त र—हां। आजकल ऐफ़ टाइप सिलण्डर लगाने की रीति अधिक होती जा रही है क्योंकि सिलण्डर बड़े साइज़ के बनाए जा रहे हैं। बड़े व्यास वाले सिलण्डर पर बहुत बड़ा डोम लगाने की आवश्यकता होती है, लेकिन स्थान की कमी इसके लगाने में बाधा है इसलिए डोम के स्थान पर अलग ड्रम लगाए जाते हैं। चूँकि रीलीज़ वाल्व का सिलण्डर पर होना आवश्यक है इसलिए दो मार्ग वाले जाएंट में रीलीज़ वाल्व लगा दिया जाता है।

नोट—गाड़ी के ऐफ़ टाईप सिलण्डर में चैम्बर पाइप, इन्जन की भाँति, अलग नहीं होता बल्कि ड्रम में ही समाप्त हो जाता है।

प्रश्न ४५—गार्ड वान वाल्व (Guard Van Valve) किस काम आता है ?

उ त्त र—(१) जब गार्ड को किसी आवश्यकता के कारण गाड़ी को रोकना आवश्यक हो तो उसे गार्ड वान वाल्व के द्वारा ३ से ५ इंच तक वैकम नष्ट करना पड़ता है।

(२) जब ड्राईवर किसी विशेष अवसर पर शीघ्रता से ब्रेक लगा दे तो गार्ड वान वाल्व स्वयं ही खुलकर गाड़ी के पीछे से भी वायु प्रवेश करना प्रारम्भ कर देता है जिससे कि गाड़ी के ब्रेक तुरन्त काम करते हैं और दूसरे गाड़ी को धक्का लगने नहीं पाता। यह धक्का तब लगता है जब गाड़ी का अगला भाग खड़ा हो जाय और पिछला उसके ऊपर आकर पड़े।

प्रश्न ४६—पुराने गार्ड वान वाल्व की वनावट का वर्णन करो, साथ हीं बताओ कि यह वाल्व स्वयं कैसे खुल जाता है ?

उत्तर—बनावट के लिए देखो चित्र नं० ५८

(१) वैकम गेज (Vacuum gauge)।

(२) डोम (Dome)।

(३) डायाफ्राम (Diaphragm)।

(४) डबल हैड वाल्व (Double Headed Valve)।

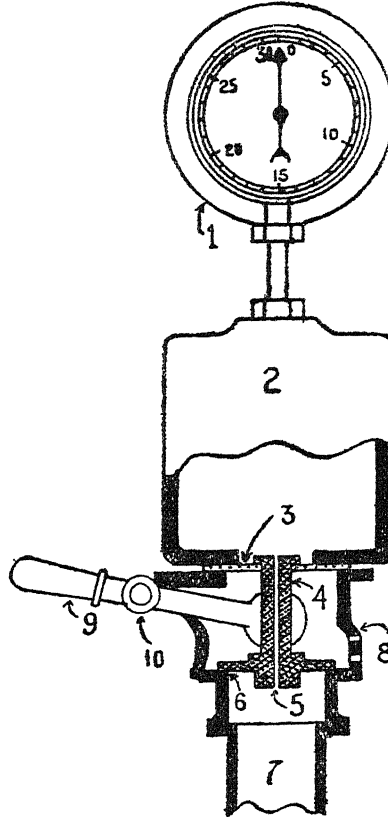
(५) डबल हैड वाल्व में बारीक छेद (Small Hole in Double Headed Valve)

(६) डबल हैड वाल्व का रबड़ फ़ेस (Double Headed Valve Rubber Face)

(७) ट्रेन पाइप (Train Pipe)

(८) छेदों वाला केसिंग (Perforated Casing)

(९) हैण्डल (Handle)

(१०) हैण्डिल का पिन (Handle Pin)

चित्र नं० ५८

जब ड्राईवर ट्रेन पाइप में वैकम बनाता है तो डबल हैड वाल्व के बारीक छेद के द्वारा डोम और घड़ी में वैकम तैयार हो जाता है और घड़ी ट्रेन पाइप का वैकम दिखाने लगती है। जब ड्राईवर थोड़ी सी वायु ट्रेन पाइप में प्रवेश कराये तो यह वायु बड़े ट्रेन पाइप में बहुत हल्की हो जाती है और डबल हैड वाल्व के बारीक छेद से होकर डोम और घड़ी में आ जाती है। इसलिए डबल हैड वाल्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु जब ड्राईवर शीघ्र से शीघ्र वैकम नष्ट कर दे तो यह वायु ट्रेन पाइप में जाकर डबल हैड वाल्व के नीचे पहुँचती है। चूँकि छेद पतला है यह सारी की सारी वायु डोम में प्रवेश नहीं कर सकती। डबल हैड वाल्व के नीचे वायु और ऊपर वैकम होने से डबल हैड वाल्व उठ जाता है और केसिङ्ग (Casing) के छेदों के द्वारा बाहिर की वायु गाड़ी के पीछे से प्रवेश कर जाती

है और उस समय तक प्रवेश करती रहती है जब तक डबल हैड वाल्व के नीचे वायु ही वायु न हो जाय। इसके पश्चात् डबल हैड वाल्व स्वयं ही बन्द हो जाता है।

प्रश्न ४७—गार्ड के नए वान वाल्व की बनावट क्या है और यह पुराने वाल्व से किन २ बातों में अच्छा है ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ५६

(१) वैकम गेज (Vacuum Gauge)

(२) डायाफ्राम (Diaphragm)

(३) डोम—यह गोल होने के स्थान पर चौकोर बर्तन है।

(४) डबल हैड वाल्व यह विशेष बनावट का है।

(५) डबल हैड वाल्व में बारीक तथा टेढ़ा छेद।

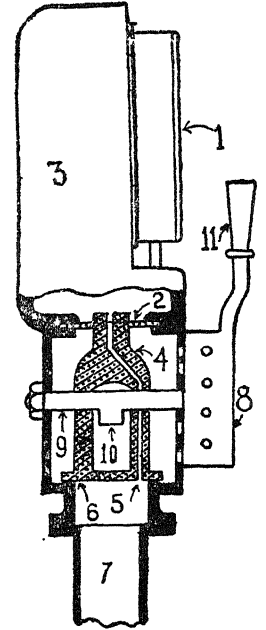
(६) डबल हैड वाल्व का फ़ेस।

(७) ट्रेन पाइप (Train pipe)।

(८) छेदों वाली डिस्क (Perforated disc)।

(९) डिस्क स्पिण्डल (Disc spindle)।

(१०) स्पिण्डल पर लगी हुई कैम (Cam on spindle)।

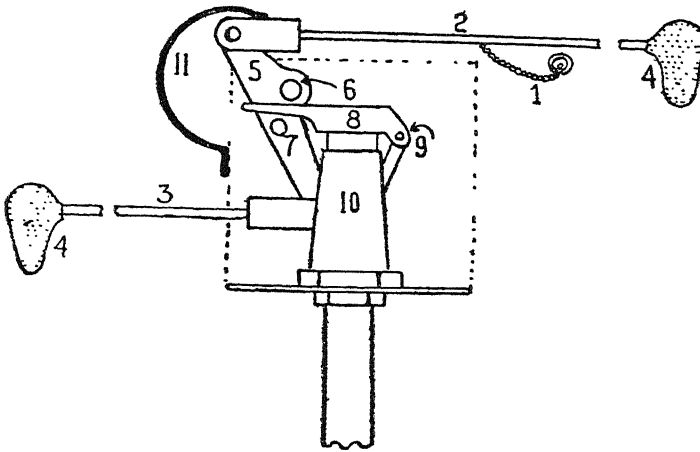
(११) डिस्क हैण्डल (Disc handle)।

चित्र नं० ५६

इस नए गार्डवान वाल्व का काम बिल्कुल वही है जो पुराने गार्डवान वाल्व का है। पुराने गार्डवान वाल्व में एक भारी त्रुटि यह है कि गार्ड अपनी इच्छानुसार अर्थात् ३ से ५ इंच तक वैकम नष्ट नहीं कर सकता। किसी समय हैण्डल दबाने पर वाल्व सीटिङ्ग से बहुत ऊँचा उठ जाता है और आवश्यकता से अधिक वायु ट्रेन पाइप में प्रवेश कर जाती है। गाड़ी के पिछले भाग की ब्रेक लग जाती है और यदि इस समय इन्जन का स्टीम खुला हो तो गाड़ी के दो भागों में विभक्त हो जाने का भय रहता है। नए गार्डवान वाल्व में यह त्रुटि दूर कर दी गई है। हैण्डल के स्थान पर छेद वाली डिस्क लगी हुई है, जिसकी दो अवस्थाएं हैं, एक आफ़ (Off) और दूसरी औन (On)। जब

डिस्क आफ़ अवस्था में होती है तो डिस्क के कुछ छेद डबल हैड वाल्व के ऊपर वायु प्रवेश कराने के निमित्त खुले रहते हैं, ताकि जब ड्राईवर शीघ्रता से वैकम नष्ट करे और गार्डवान वाल्व स्वयं खुल जाय तो ये छेद वायु के प्रवेश कराने के काम आएं।

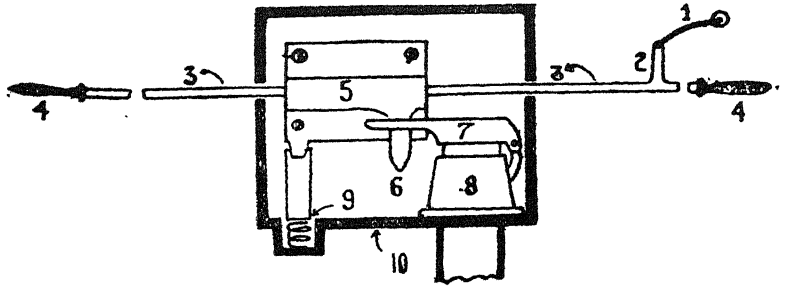
जब गार्ड को आवश्यकता के अनुसार ब्रेक लगानी होती है तो वह हैण्डल को आफ़ से औन पोज़ीशन में घुमाता है। थोड़ा घूमने के पश्चात् कुछ छेद बन्द हो जाते हैं। इसके पश्चात् डिस्क की स्पिण्डल के साथ लगी हुई कैम डबल हैड वाल्व को ऊपर उठाती है और साथ ही साथ डिस्क के एक एक करके छेद खुलने प्रारम्भ हो जाते हैं जो कठिनता से तीन से पांच इंच तक वैकम नष्ट कर सकते हैं। एक अन्तर और भी है। वह यह कि पुराने गार्डवान वाल्व में वैकम गेज डोम के ऊपर लगी हुई है और डोम से बिल्कुल पृथक है लेकिन नए गार्ड वान वाल्वों में वैकम गेज डोम का ही एक भाग है।

प्रश्न ४८—पैसन्जर कम्यूनिकेशन वाल्व (Communication valve) की बनावट क्या है, और यह किस प्रकार काम करता है?

उत्तर—पैसन्जर वाल्व दो प्रकार के होते हैं। एक नया और दूसरा पुराना। पुराने की बनावट के लिए देखो चित्र नं० ६०।

चित्र नं० ६०

जब ज़ंजीर नं० १ खींची जाती है तो राड नं० २ बाहिर की ओर खींचा जाता है। राड नं० २ और राड नं० ३ पर लगे हुए लाल डिस्क नं० ४ बाहिर की ओर खींचे जाते हैं। चूंकि यह डिस्क गाड़ी के एक ओर छिपे हुए होते

और ज़ंजीर खींचने के पश्चात् बाहिर निकल आते हैं। इसलिए बाहिर से देखने वालों को यह ज्ञात हो जाता है कि कौन सी गाड़ी की ज़ंजीर खींची गई है। राड के साथ बंधे हुए ब्रैकट नं० ५ पर भार पड़ता है और वह घूम जाता है। ब्रैकट के घूमने के लिए पिवट पिन (Pivot pin) नं० ६ लगाई गई है। ब्रेक के ऊपर लगा हुआ मैटल पैग (Metal peg) नं० ७ क्लैपट (Clappet) वाल्व नं० ८ को उसके कब्ज़ा नं० ६ पर उठा देता है और वर्टीकल पाइप (Vertical pipe) नं० १० का मार्ग खुल जाता है और बाहिर की वायु वर्टीकल पाइप में प्रवेश करके ट्रेन पाइप की ओर चली जाती है और ब्रेक सिस्टम में सात से दस इंच तक वैक्म नष्ट हो जाता है। इन्जन और ब्रेक की घड़ियों में ट्रेन खाने की सुई सात या दस इंच नीचे आकर एक स्थान पर रुक जाती है जिससे कि ड्राईवर और गार्ड को ज्ञात हो जाता है कि किसी यात्री ने ज़ंजीर खींची है। नं० ११ स्प्रिंग है जो राड को स्वयं खुलने से बचाता है।

नए पैसन्जर वाल्व के लिए देखो चित्र नं० ६१।

चित्र नं० ६१

(१) ज़ंजीर (Chain)।

(२) राड के ऊपर क्रैंक (Crank on rod)।

(३) राड (Rod)।

(४) इन्डीकेटिंग डिस्क (Indicating disc)।

(५) ब्रैकट (Bracket) जो कि राड के ऊपर चढ़ा है।

(६) कैम (Cam) यह उंगली के रूप की वस्तु ब्रैकट पर लगी हुई है।

(७) क्लैपट वाल्व (Clappet valve)।

(८) वर्टीकल पाइप (Vertical pipe)।

(९) स्प्रिंग (Spring)।

(१०) एक बक्स जिसमें ब्रैकट वर्टीकल पाइप और क्लैपट वाल्व बन्द हैं।

जब ज़ंजीर खींची जाती है तो राड घूमता है। इस पर लगे हुए डिस्क लेटी शक्ल से सीधा खड़े हो जाते हैं, जिससे उस गाड़ी का पता लग जाता है जिसकी ज़ंजीर खींची गई हो। राड के घूमने से ब्रैकट भी घूमता है और ब्रैकट पर लगी हुई उंगली जैसी कैम वाल्व को ऊपर उठा देती है और वर्टीकल पाइप में वायु प्रवेश करके ब्रेक सिस्टम में सात से दस इंच तक वैकम नष्ट कर देती है।

प्रश्न ४९——नए और पुराने पैसन्जर वाल्व में क्या अन्तर है ?

उत्तर—(१) पुराने पैसन्जर वाल्व में राड बाहिर को खींचा जाता है परन्तु नए में राड घूमता है।

(२) पुराने में डिस्क बाहिर को निकलते हैं परन्तु नए में डिस्क लेटे रूप से सीधा खड़े हो जाते हैं।

(३) पुराने का स्प्रिङ्ग ऊपर लगा है और चपटे स्टील से बना है, नए का स्प्रिंग नीचे और गोल है।

(४) पुराने में क्रैंक और मैटल पैग क्लैपट वाल्व को उठाते हैं, नए में ब्रैकट और कैम क्लैपट वाल्व को उठाते हैं।

नया वाल्व पुराने से इस लिए अच्छा माना गया है क्योंकि पुराना गाड़ी के झटके से स्वयं ही खुल जाता है परन्तु नया नहीं खुल सकता।

प्रश्न ५०——ज़ंजीर खींचने के लिए कितनी शक्ति लगाने की आवश्यकता होती है ?

उत्तर—यदि गाड़ी का कमरा क्लैपट वाल्व के समीप हो तो १८ पौंड के भार से क्लैपट वाल्व खुल जाना चाहिए और अन्तिम कमरे पर २१ पौंण्ड भार होना चाहिए।

प्रश्न ५१——यदि कोई यात्री मार्ग में ज़ंजीर खींच ले तो उस समय ड्राईवर और गार्ड के कर्तव्य क्या हैं ?

उत्तर—ज्यों ही गार्ड सात से दस इंच तक वैकम गिरा हुआ देखे तो वह तीन से पांच इंच तक वैकम नष्ट करके गाड़ी को खड़ा करे। तत्तपश्चात् शीघ्रता पूर्वक गाड़ी के बांई ओर चल पड़े। जब ड्राईवर अपने इन्जन के वैकम गेज में सात से दस इन्च तक वैकम की सुई नीचे देखे तो अपनी गाड़ी को यदि संभव हो सके तो टनल और पुल से बाहिर ले जा कर, शीघ्र खड़ी कर दे। इसके पश्चात् एक लम्बा दो छोटे और एक लम्बा विसल दे कर गार्ड का ध्यान अपनी ओर करे। फिर अपने फ़ायरमैन को दाएं ओर से भेज दे। गार्ड बांए

ओर से आगे की ओर आए। दोनों गाड़ी की डिस्क की ओर देखते जायं। जिस गाड़ी का डिस्क बाहिर हो या घूमा हुआ हो वहां खड़े हो कर गार्ड यात्रियों से पूछ कर जंजीर खींचने वालों का नाम और पता लिख ले। परन्तु गार्ड को जुरमाना लेने का अधिकार नहीं। यदि इस समय कोई आदमी भागता हुआ दृष्टिगोचर हो तो उसको पकड़ ले। इसके पश्चात् डिस्क को घुमाकर या डिस्क को ढकेल कर क्लैपट वाल्व को बन्द कर दे। ड्राईवर चलने से पहिले अपने फ़ायरमैन को अपने इन्जन पर पहुँचने दे और गार्ड का सिगनल देख ले।

प्रश्न ५२—इन्जन पर वैक्म कैसे तैयार किया जाता है ?

उत्तर—इन्जन के ऊपर वैकम किसी पम्प य किसी और मशीन से तैयार नहीं किया जाता। वल्कि बहुत सादे ढंग से बनाया जाता है और बनाने वाले यंत्र को ईजैक्टर कम्बीनेशन (Ejector Combinaton) कहते हैं।

प्रश्न ५३—ईजेक्टर में कौन सा नियम काम करता है ?

उत्तर—ईजैक्टर का नियम यहहै कि स्टीम की एक धार को तीव्र गति से बाहिर निकाला जाता है। स्टीम के शरीर के साथ लगी हुई वायु के अन्दर गति उत्पन्न हो जाती है और वह भी स्टीम के साथ चल देती है। जहां से वायु निकलती है वहां वैकम उत्पन्न हो जाता है। यही ढंग बराबर चलता रहता है जिससे कि ईजैक्टर से लगे हुए बन्द स्थान में पार्शल वैकम बन जाता है।

प्रश्न ५४—ईजेक्टर कितने प्रकार के हैं और इनकी बनावट क्या है ?

उत्तर—ईजैक्टर दो प्रकार के हैं।

(१) सौलिड जैट ईजैक्टर (Solid Jet ejector)।

(२) रिंग जैट ईजैक्टर (Ring Jet ejector)।

(३) सौलिड जैट ईजैक्टर में एक कोन और एक बैरल होता है। स्टीम कोन के भीतर स्टीम प्रवेश कराया जाता है। जहां वह एक ठोस धार के रूप में परिवर्तित हो कर तीव्र गति से बैरल में प्रवेश करता है और वहां से ऐगज़ास्ट पाइप के द्वारा वायु में नष्ट हो जाता है। इस स्टीम की ठोस धार के बाहिर लगी हुई वायु स्टीम के साथ चल देती है।

(२) रिंग जैट ईजैक्टर में एक अन्दर वाली कोन, एक बाहिर वाली कोन और एक बैरल होता है। दोनों कोनों के भीतर स्टीम प्रवेश करता है और रिंग के रूप में बाहिर निकल जाता है और बैरल में से होकर जाता है।

इस रिंग की दो सतहें होती हैं। एक बाहिर वाली दूसरी अन्दर वाली। इन दोनों सतहों के साथ लगी हुई वायु साथ चली जाती है।

प्रश्न ५५—ईजैक्टर कम्बीनेशन (Ejector Combination) **क्या होता है और इसकी बनावट क्या है ?**

उत्तर—ईजैक्टर कम्बीनेशन दो या तीन ईजैक्टरों का संयोग होता है। इनमें से एक छोटा ईजैक्टर और एक बड़ा ईजैक्टर या दो छोटे और एक बड़ा ईजैक्टर होता है। एक या दो छोटे ईजैक्टर हर समय खुले रहते हैं और बाहिर वाली लीक को नष्ट करते रहते हैं, ताकि ब्रेक सिस्टम में वैकम सदा बना रहे। बड़ा ईजैक्टर केवल उस समय प्रयोग किया जाता है जब बहुत शीघ्र वैकम तैयार करने की आवश्यकता हो।

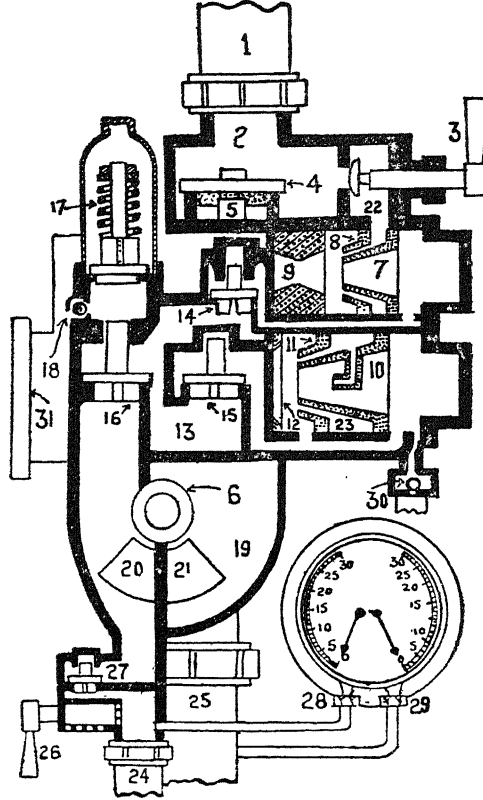
ईजैक्टर कम्बीनेशन दो प्रकार का होता है। यदि उसमें सौलिड जैट ईजैक्टर लगे हों तो सौलिड जैट ईजैक्टर कम्बीनेशन कहलाएगा और यदि रिंग जैट ईजैक्टर लगे हों तो रिंग जैट ईजैक्टर कम्बीनेशन कहलयगा। कोई भी कम्बीनेशन हो उसके तीन ख़ाने होते हैं। बीच वाले ख़ाने में ईजैक्टर लगे रहते हैं। जिस ओर ड्राईवर का हैंडल हो उस ओर वायु का ख़ाना होता है और हैंडल के दूसरी ओर स्टीम खाना। स्टीम खाने और ईजैक्टर के ख़ाने के बीच स्टीम वाल्व लगाए जाते है और प्रत्येक ईजैक्टर के लिए अलग स्टीम वाल्व होता है। जिस ईजैक्टर से काम लेना हो और जितना काम लेना हो उतना ही स्टीम स्टीम वाल्व के द्वारा कोनों के बीच या कोन के अन्दर प्रवेश करा देते हैं।

वायु के ख़ाने और ईजैक्टर के खाने के बीच वायु के वाल्व लगाए जाते हैं जिनको आईसोलेशन वाल्व (Isolation Valve) भी कहते हैं। प्रत्येक ईजैक्टर के लिए अलग आईसोलेशन वाल्व होता है। वायु के ख़ाने के नीचे एक वाल्व, जिसको मेन बैक स्टाप वाल्व कहते हैं, लगा है। चैम्बर ख़ाने के पाइप और ट्रेन ख़ाने के पाइप इस बैक स्टाप वाल्व के नीचे खुलते हैं। दोनों पाइपों के साथ वैकम गेज लगी रहती है जो कि चैम्बर और ट्रेन ख़ाने का वैकम बताती है। चैम्बर पाइप पर घड़ी के पाइप से कुछ ऊपर एक छोटा सा बैक स्टाप वाल्व लगा है जो चैम्बर ख़ाने में वायु नहीं जाने देता ताकि ब्रेक पकड़ कर सके।

प्रश्न ५६—रिङ्ग जैट ईजैक्टर कितनी प्रकार के हैं ?

उत्तर—(१) ड्रैड नाट (Dread Nought)।

(२) सुपर ड्रैड नाट (Super Dread Nought)।

ड्रैड नाड ईजैक्टर की बनावट के लिए देखो चित्र नं० ६२

चित्र नं० ६२

नोट— चित्र ड्राइङ्ग के नियम पर नहीं बनाया गया बल्कि समझाने के लिए दृष्टि गोचर होने वाले और दिखाई न पड़ने वाले भागों को दिखलाया गया है ।

नं० १ बायलर स्टीम पाइप—यह अधिकतर बायलर के मैनी फ़ोल्ड से सम्बन्ध रखता है ।

न० २ स्टीम .खाना ।

न० ३ छोटा ईजैक्टर स्टीम काक (Small Ejector Steam Cock), स्टीम खाना और छोटे इजैक्टर को अलग करने के लिए ।

नं० ४ बड़ा इजैक्टर स्टीम वाल्व (Large Ejector Steam

Valve), स्टीम .खाना और बड़े ईजैक्टर को जुदा करने के लिए।

न० ५ बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व स्पिण्डल, बड़े ईजैक्टर के स्टीम वाल्व को सीटिङ्ग से ऊपर उठाने के लिए।

न० ६ बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व स्पिण्डल कैम शाफ़्ट—यह शाफ़्ट ड्राईवर डिस्क के बीच होती है और इस पर लगी हुई कैम स्पिण्डल को उठाती है।

नं० ७ स्माल ईजैक्टर की अन्दर वाली कोन (Small Ejector Inner Cone)।

नं० ८ स्माल ईजैक्टर की बाहिर वाली कोन (Small Ejector Outer Cone)।

नं० ९ स्माल ईजैक्टर बैरल (Small Ejector barrel)

न० १० बड़े ईजैक्टर की अन्दर वाली कोन (Large Ejector Inner Cone)।

नं० ११ बड़े ईजैक्टर की बाहिर वाली कोन (Large Ejectcr outer cone)।

न० १२ बड़े ईजैक्टर का बैरल (Barrel)।

नं० १३ हवा का खाना।

न० १४ छोटे ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व (Small Ejector isolation valve)।

न० १५ बड़े ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व (Large ejector isolation valve)।

न० १६ मेन बैक स्टाप वाल्व (Main back stop valve)।

न० १७ रीडयूसिङ्ग वाल्व (Reducing valve)।

नं० १८ पी० वाल्व (Pea valve)।

नं० १९ डिस्क फ़ेस (Disc face)।

नं० २० फ़ेस पर चैम्बर की पोर्ट (Chamber port on face)

नं० २१ फ़ेस पर ट्रेन पोर्ट (Train port on face)।

न० २२ छोटे ईजैक्टर को स्टीम का मार्ग (Steam passage to small ejector)।

नं० २३ बड़े इजैक्टर को स्टीम का मार्ग (Steam passage to large ejector)।

नं० २४ चैम्बर पाइप (Chamber pipe)।

न० २५ ट्रेन पाइप (Train pipe)।

न० २६ रीलीज वाल्व (Release valve) ।

न० २७ रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व (Release valve back stop valve) ।

न० २८ घड़ी, चैम्बर पाइप के साथ (Gauge with chamber pipe) ।

न० २९ घड़ी, ट्रेन पाइप के साथ (Gauge with train pipe) ।

न० ३० ड्रिप वाल्व (Drip valve) ।

न० ३१ ऐग्ज़ास्ट पाइप (Exhaust pipe) ।

प्रश्न ५७—ड्रेडनाट ईजैक्टर का पूर्ण कार्य लिखो ?

उत्तर—सर्व प्रथम बायलर-स्टीम काक खोला। स्टीम पाइप से होता हुआ स्टीम ईजैक्टर कम्बीनेशन के स्टीम ख़ाने में प्रवेश कर गया। इसके पश्चात् छोटा ईजैक्टर स्टीम काक खोला। स्टीम छोटे ईजैक्टर के ख़ाने में प्रवेश करके अन्दर वाली तथा बाहिर वाली कोन के बीच जाकर रिंग के रूप में बैरल से होता हुआ ऐग्ज़ास्ट पाइप के द्वारा बाहिर निकल गया और अपने साथ स्टीम रिंग के अन्दर वाली तथा बाहिर वाली वायु ले गया और ले जाता रहा। अंत में आईसोलेशन वाल्व के ऊपर वैकम तैयार हो गया। यदि बड़ा ईजैक्टर प्रयोग किया जाय तो वह भी इसी प्रकार बड़े आईसोलेशन वाल्व के ऊपर तक वैकम तैयार कर देगा। आईसोलेशन वाल्व के ऊपर वैकम और नीचे वायु होने से आईसोलेशन वाल्व उठ जाएगा और वायु ख़ाने में वैकम तैयार हो जाएगा। चैम्बर ख़ाने की वायु रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व और मेन बैक स्टाप वाल्व को उठाकर वायु के ख़ाने में आ जाएगी और वहाँ से बाहिर चली जाएगी।

ट्रेन ख़ाने की वायु ट्रेन की पोर्ट से निकल कर पहिले डिस्क के गढ़े में प्रवेश करेगी और फिर वहां से चैम्बर की पोर्ट में चली जाएगी और चैम्बर की वायु के साथ मिलकर बैक स्टाप वाल्व के द्वारा वायु के खाने में प्रवेश करके निकल जाएगी। इस ढंग से चैम्बर और ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो जाएगा जो कि दोनों घड़ियों पर दृष्टिगोचर होगा। जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होगी तो डिस्क को निचली अवस्था में लाना पड़ेगा। डिस्क नीचे होने से डिस्क के छेद ट्रेन की पोर्ट पर आ जाएंगे और डिस्क का गढ़ा जो कि पहिले चैम्बर और ट्रेन पोर्ट पर था केवल चैम्बर पोर्ट पर आ जाएगा। इसका परिणाम यह होगा कि ट्रेन के ख़ाने में वायु प्रवेश कर जाएगी और चैम्बर के ख़ाने में छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार होता रहेगा। ट्रेन ख़ाने में वायु और चैम्बर खाने में वैकम होने से पिस्टन ऊपर रहेगा और ब्रेक लगी

रहेगी। डिस्क को दूसरी बार बीच वाली अवस्था में लाने पर छोटा ईजैक्टर केवल ट्रेन खाने की वायु निकालेगा और जब ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो जाएगा तो पिस्टन अपने भार से नीचे आ जाएगा। ब्रेक रीलीज़ हो जाएगी।

प्रश्न ५८—आईसोलेशन वाल्व क्या काम करते हैं?

उत्तर—(१) जब ईजैक्टर काम कर रहा हो इसका आईसोलेशन वाल्व वायु को ईजैक्टर में मार्ग देता रहता है इसलिए वह खुला रहता है। परन्तु उस ईजैक्टर का जो काम न कर रहा हो, आईसोलेशन वाल्व बन्द होता है। यदि न काम करने वाले ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व न हो या टूटा हुआ हो या सीटिंग से उठा हुआ हो तो वायु का .खाना एक बन्द स्थान नहीं समझा जाएगा और इसमें वैकम तैयार न हो सकेगा। ऐग्ज़ास्ट पाईप का स्टीम वायु के .खाने में प्रवेश करता रहेगा और छोटे ईजैक्टर से नष्ट होता रहेगा। एक स्टीम का चक्कर आरम्भ रहेगा जो ब्रेक सिस्टम में वैकम तैयार न होने देगा।

(२) जब छोटा ईजैक्टर बन्द हो और स्टीम के अणु ईजैक्टर के अन्दर उपस्थित हों तो आईसोलेशन वाल्व इन अणुओं को वायु के .खाने में जाने से रोकता है।

प्रश्न ५९—मेन बैक स्टाप वाल्व (Main Back Stop Valve) क्यों लगाया जाता है?

उत्तर—आईसोलेशन वाल्व के द्वारा जो स्टीम के अणु छोटे ईजैक्टरों के बन्द करने पर वायु के खाने में चले जाते हैं उन अणुओं को या उन अणुओं से बने हुए पानी को मेन स्टाप वाल्व ब्रेक सिस्टम में जाने नहीं देता। यदि पानी या स्टीम सिलण्डरों में चले जायं, तो ये सिलण्डरों और पिस्टन की दीवारों को ज़ंग लगा देते हैं। रोलिंग रिंग बट खा जाता है। पिस्टन धक्का मारकर चलता है और रोलिंग रिंग में अन्दर वाली लीक उत्पन्न हो जाती है। दूसरे मेन बैक स्टाप वाल्व ब्रेक सिस्टम में वैकम भी बनाए रखता है।

प्रश्न ६०—रीडयूसिंग वाल्व क्या काम करता है?

उत्तर—रीडयूसिंग वाल्व वायु के .खाने में बाहिर की वायु प्रवेश करता है ताकि आवश्यकता से अधिक वैकम नष्ट कर दिया जाय। इसके वाल्व पर स्प्रिंग के द्वारा भार डाला गया है। नियम यह है कि यदि वायु के .खाने की वायु का भार प्रतिवर्ग इंच, अथवा स्प्रिंग का भार प्रति वर्ग इंच, बाहिर की वायु के भार अर्थात् १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच से कम हो तो वाल्व खुल जाएगा और वायु को प्रवेश कर देगा और तब तक खुला रहेगा जब तक

दोनों भार बराबर न हो जायं। कारण यह है कि वायु के खाने की वायु का प्रैशर वाल्व को ऊपर दबाता है और स्प्रंग भी ऊपर दबाता है। बाहिर की वायु वाल्व को नीचे दबाती है। इसलिये दोनों में से जो शक्ति अधिक होगी वह वाल्व को पराजित करेगी। मानलो कि वायु के खाने में २२ इंच वैकम हो गया। स्प्रंग का प्रैशर १० पौण्ड प्रति वर्ग इंच है। अन्दर की वायु का प्रैशर $\frac{३० - २२}{२} =$ ४ पौण्ड प्रति वर्ग इंच। स्प्रंग का प्रैशर तथा अन्दर वाला प्रैशर १४ पौण्ड प्रति वर्ग इंच हुआ। बाहिर का प्रैशर १५ पौण्ड प्रति वर्ग इंच है इसलिए बाहिर का प्रैशर अन्दर वाले प्रैशर को पराजित करेगा और वाल्व खुल जाएगा। बाहिर की वायु प्रवेश कर जाएगी जिसका परिणाम यह होगा कि अन्दर भी १५ पौण्ड प्रैशर हो जाएगा या दूसरे शब्दों में २० इंच वैकम रह जाएगा।

इसलिए जब किसी विशेष वैकम पर रीड्यूसिंग वाल्व ऐडजस्ट करना हो तो स्प्रंग को ढीला कर देना चाहिए या कस देना चाहिए। ढीला करने से वैकम कम हो जाएगा और कस देने से लीक कम होगी इसलिए अधिक वैकम तैयार होगा।

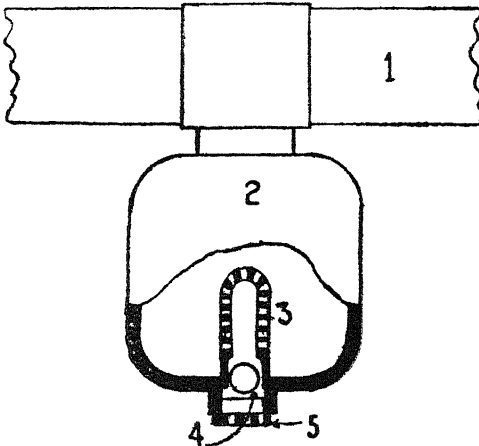
नोट—ध्यान रहे कि रीड्यूसिंग वाल्व उस वैकम से जोकि ईजैक्टर तैयार कर सकता है कभी भी वैकम बढ़ा नहीं सकता। उसका काम वैकम को घटाना ही है।

प्रश्न ६१—पी वाल्व क्यों लगा है ?

उत्तर—जब वैकम के काक बन्द कर दिये जायं तो स्टीम के अणु, जैसे कि प्रश्न व उत्तर नं० ५१ में वर्णन किए गए हैं, वायु के खाने में प्रवेश कर जाते हैं। यह अणु ब्रेक सिस्टम में भी जा सकते हैं जबकि मेन बैक स्टाप वाल्व का फ़ेस ठीक न हो। पी वाल्व लगाने से यह लाभ है कि इसके द्वारा ठंडी वायु वायु के ख़ाने में प्रवेश कर जाती है, जो स्टीम के अणुओं को पानी के रूप में परिवर्तित कर देती है। यह पानी वायु के ख़ाने के पेंदे पर खड़ा हो जाता है और चूंकि बैक स्टाप-वाल्व ऊँची सतह पर लगा है यह पानी ब्रेक सिस्टम में जाने नहीं पाता। पी वाल्व का दूसरा लाभ यह है कि उसके द्वारा वायु की एक धार वायु के ख़ाने, 'आईसोलेशन वाल्व, इजैक्टर और ऐगज़ास्ट पाइप से होती हुई स्मोक बक्स की ओर चलती रहती है, चूंकि स्मोक बक्स में गर्मी होती है और गरमी के कारण पार्शल वैकम भी होता है इसलिए ठंडी वायु का स्मोक बक्स की ओर जाना स्वभाविकः है। इस वायु के प्रवाह से यह लाभ है कि स्मोक बक्स की ओर से गैस, धुँआ या राख़ ईजैक्टर की ओर नहीं आ सकती और कोनों को मैला नहीं कर सकती।

तीसरा लाभ यह भी हो सकता है कि जब वायु के खाने में पी वाल्व के द्वारा वायु प्रवेश करेगी और यदि मेन ब्रेक स्टाप वाल्व ठीक न हो, तो ब्रेक सिस्टम में स्टीम के स्थान पर वायु प्रवेश कर जाएगी, जो कि हानिकारक नहीं।

प्रश्न ६२—ड्रिप वाल्व (Drip valve) क्यों और कहां लगाया जाता है और इसके काम करने का क्या ढंग है ?

उत्तर—ड्रिप वाल्व एक तांबे या फ़ौलाद की गोली होती है जो अपने भार से नीचे पड़ी रहती है और ब्रेक सिस्टम में पानी को निकालती रहती है। परन्तु जब वैकम तैयार किया जाता है तो नीचे से ऊपर उठ कर सीटिङ्ग पर बैठ जाती है और पानी निकालने वाले मार्ग को बन्द कर देती है ताकि बाहिर की वायुं ब्रेक सिस्टम में प्रवेश करके वैकम नष्ट न कर दे। ड्रिप वाल्व ड्रौड नाट ईजैक्टर में बड़े ईजैक्टर के ख़ाने में होता है ताकि ऐगज़ास्ट पाइप और ईजैक्टर में स्टीम का परिवर्तित हुआ पानी निकल जाय। सुपरड्रौड नाट ईजैक्टर के वायु के खाने में एक अधिक ड्रिप वाल्व लगाया गया है। वैसे तो प्रत्येक ईजैक्टर के ट्रेन पाइप पर एक ड्रिपट्रैप (Drip trap) लगा होता है, जिसमें ड्रिप वाल्व लगाया गया है। ड्रिपट्रैप में एकत्रित पानी उसके द्वारा नष्ट हो जाता है (ड्रिप वाल्व और ड्रिपट्रैप देखो चित्र नं० ६३)।

चित्र नं० ६३

चित्र में नं० १ ट्रेन पाइप (Train pipe)।

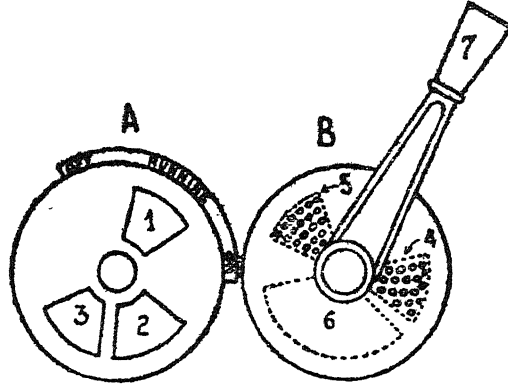
नं० २ ड्रिपट्रैप (Drip trap)।

नं० ३ छेद वाला निप्पल (Perforated nipple)।

नं० ४ गोली (Ball valve)।

नं० ५ छेद वाली स्क्रयू कैप (Perforated screw cap) ।

प्रश्न ६३—ड्राईवर हैण्डल और डिस्क की बनावट क्या है, उसका पोर्ट फ़ेस से क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६४ ।

चित्र नं० ६४

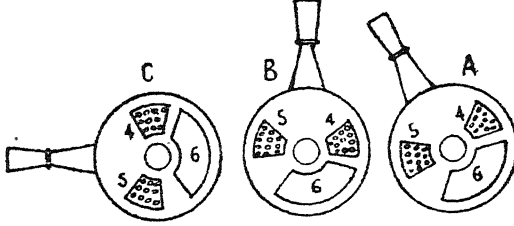
A. में इजेक्टर कम्बीनेशन की पोर्ट फ़ेस (Port face) दिखाई गई है ।

नं० १ और नं० २ ट्रेन पाइप से सम्बन्ध रखने वाली दो पोर्ट हैं। नं० ३ पोर्ट का सम्बन्ध चैम्बर पाइप और बैक स्टाप वाल्व से है ।

B. में डिस्क दिखाया गया है जो कि पोर्ट फ़ेस पर लगा रहता है और हैण्डल के द्वारा तीन अवस्थाओं में घुमाया जा सकता है । यह तीनों अवस्थाएँ (Running, on) और (off) हैं और चित्र A में दिखाई गई है। डिस्क की तीन पोर्टें हैं । दो छोटी नं० ४ और ५, एक बड़ी नं० ६ । छोटी पोर्टों का सम्बन्ध छेदों के द्वारा बाहिर की वायु से है । बड़ी पोर्ट एक गढ़े का रूप धारण कर लेती है और यह बिलकुल बन्द है । बड़ी पोलट के गढ़े के अन्दर एक छेद है जिस पर औगज़िलरी ऐप्लीकेशन वाल्व (Auxiliary application valve) लगा होता है जो कि पीतल का रबड़ फ़ेस वाल्व है । नं० ७ ड्राईवर हैण्डल है ।

प्रश्न ६४—डिस्क की तीन अवस्थाओं का वर्णन करो ?

उत्तर—पहिली अवस्था रनिंग पोज़ीशन (Running position) । यह बीच वाली अवस्था है और चित्र नं० ६५/A में दिखाई गई है । इस

अवस्था में डिस्क की छेद वाली पोर्टें नं० ४ और नं० ५, पोर्ट फ़ेस के बन्द

चित्र नं० ६५

भाग पर होती हैं अर्थात् बाहिर की वायु इन छेदों के द्वारा अन्दर नहीं जा सकती। डिस्क की पोर्ट नं० ६ अर्थात् बड़ी पोर्ट, पोर्ट फ़ेस के पोर्ट नं० २ और नम्बर ३ पर होती है और इन दोनों को ढके रखती है। पोर्ट नं० २ ट्रेन ख़ाने की पोर्ट है और नं० ३ चैम्बर ख़ाने की इसलिए डिस्क का गढ़ा इन दोनों पोर्टों को मिला देता है। जब छोटा ईजेक्टर काम कर रहा हो तो ईजैक्टर चैम्बर ख़ाने की वायु सीधा और ट्रेन ख़ाने की वायु डिस्क के गढ़े के द्वारा निकालता रहता है।

आफ़ पोज़ीशन (Off Position)। देखो चित्र नं० ६५/B। इस अवस्था में और रनिंग पोज़ीशन में कोई विशेष अन्तर नहीं अर्थात् डिस्क की छेद वाली पोर्ट बन्द भाग पर और गढ़ा ट्रेन और चैम्बर पोर्ट पर होता है। केवल डिस्क की शाफ़्ट पर लगी हुई कैम स्पिण्डल के द्वारा स्टीम वाल्व को उठाती है। स्टीम ख़ाने के अन्दर एकत्रित स्टीम, स्टीम वाल्व के द्वारा बड़े ईजैक्टर में प्रवेश कर जाता है अर्थात् आफ़ की अवस्था में छोटा और बड़ा ईजैक्टर काम करते रहते हैं और ट्रेन और चैम्बर ख़ाने में वैकम बनाते रहते हैं।

औन पोज़ीशन (On Position)।

चित्र ६५/C में यह पोज़ीशन दिखाई गई है। इस पोज़ीशन को नीचे की पोज़ीशन भी कहते हैं। इस अवस्था में डिस्क की छेद वाली पोर्टें नं० ४ और नं० ५ पोर्ट फ़ेस की ट्रेन ख़ाने की पोर्ट नं० १ और नं० २ पर सीधी आ खड़ी होती हैं। डिस्क की पोर्ट नं० ६ घूम कर केवल चैम्बर पोर्ट नं० ३ पर आ जाती है अर्थात् नं० ३ और नं० २ का सम्बन्ध टूट जाता है। मतलब यह कि बाहिर की वायु ट्रेन ख़ाने में प्रवेश कर जाती है और चैम्बर ख़ाना ढक जाने से छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर ख़ाना में वैकम बनाता रहता है। ट्रेन ख़ाने में वायु और चैम्बर ख़ाने में वैकम होने से पिस्टन ऊपर रहते हैं और ब्रेक लगी रहती है।

प्रश्न ६५—ट्रेन खाना ईजैक्टर के साथ सीधा क्यों नहीं जोड़ा गया जैसा कि चैम्बर खाना जुड़ा है। डिस्क के गढ़े के रास्ते जोड़ने की क्या आवश्यकता थी?

उत्तर—यदि ट्रेन खाना भी चैम्बर खाने की भांति सीधा जुड़ा होता तो यह आवश्यक था जब ट्रेन खाने में वायु प्रवेश की जाती तो वायु चैम्बर खाने की ओर भी जाने का प्रयत्न करती। इसी प्रयत्न में चैम्बर पाइप के बैंक स्टाप वाल्व को अपनी सीटिंग पर बिठाए रखती। चैम्बर खाने में वैकम उत्पन्न न हो सकता और बाहिर की लीक थोड़े ही समय में चैम्बर खाने का वैंकम नष्ट कर देती। पिस्टन शीघ्र ही नीचे उतर आते और ब्रेक रीलीज़ हो जाती। ट्रेन खाने को डिस्क के गढ़े के द्वारा सम्बन्धित करने से यह लाभ है कि जब डिस्क आन अवस्था में होती है तो बाहिर की वायु केवल ट्रेन खाने में जा सकती है और चैम्बर खाने में जाने का कोई मार्ग ही नहीं रहता। परिणाम यह होना है कि छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने में वैकम बनाता रहता है और चैम्बर खाने में बाहिर की लीक को खींचता रहता है, चैम्बर में हर समय वैकम बना रहने से पिस्टन वायु के ऊपर रहते हैं और ब्रेक लगी रहती है।

प्रश्न ६६—आगज़िलरी ऐप्लीकेशन वाल्व (Auxiliary Application Valve) क्यों लगाया गया है?

उत्तर—इस वाल्व के खोलने से बाहिर की वायु थोड़ी मात्रा में डिस्क के गढ़े में प्रवेश करती है और वहां से तीन भागों में विभाजित हो जाती है। एक भाग ट्रेन खाने में चला जाता है। दूसरा चैम्बर खाने की ओर जाता है परन्तु चैम्बर पाइप पर बैक स्टाप वाल्व उसे चैम्बर खाने में जाने से रोक देता है। तीसरा भाग ईजैक्टर के द्वारा निकल जाता है। ट्रेन पाइप में जो थोड़ी सी वायु प्रवेश करती है वह बहुत धीरे से ब्रेक लगाती है। गाड़ी रुकने में धक्का लगने नहीं पाता। दूसरा लाभ इस वाल्व से यह है कि डिस्क का प्रयोग कम करना पड़ता हैं। डिस्क का अधिक प्रयोग डिस्क के पोर्ट फ़ेस को रगड़ देता हैं और पोर्ट फेस खराब हो जाने से वायु के लीक होने का भय रहता हैं।

प्रश्न ६७—रीलीज़ वाल्व क्यों लगाया जाता है?

उत्तर—रीलीज़ वाल्व एक स्प्रिंग से दबाया हुआ खींचने वाला वाल्व है। (देखो भाग नं० २६ चित्र नं० ६२) जब कभी पिस्टन ऊपर हो और ब्रेक लगी हों और उनको ढीला करने की आवश्यकता पड़े तो रीलीज वाल्व

खींचकर छेदों के द्वारा बाहिर की वायु प्रवेश करा देते हैं । यह वायु ईजैक्टर की ओर भी चली जाती है । परन्तु इसका अधिक भाग चैम्बर ख़ाने में भी जाता है जो पिस्टन के ऊपर दबाव डाल कर पिस्टन को नीचे ढकेल देता है । जब कभी पिस्टन ऊपर हो और छोटा ईजैक्टर काम न कर रहा हो इस अवस्था में चैम्बर ख़ाने में रीलीज़ वाल्व के द्वारा प्रवेश करने वाली वायु केवल चैम्बर खाने का वैकम नष्ट करती है । जब पिस्टन के ऊपर भी नीचे की भांति वायु हो जाती है तो पिस्टन भारी होने के कारण नीचे उतर आता है और ब्रेक ढीली पड़ जाती है ।

प्रश्न ६८—रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व किस स्थान पर और क्यों लगा है ?

उत्तर—चित्र नं० ६२ भाग नं० २५ में रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व लगा हुआ दिखाया गया है । यह रीलीज़ वाल्व के कुछ ऊपर चैम्बर पाइप में लगा है उसका काम चैम्बर ख़ाने की वायु को बाहिर निकलने के लिए मार्ग देना है । यह डिस्क की वायु को चैम्बर खाने में कभी भी नहीं जाने देता ।

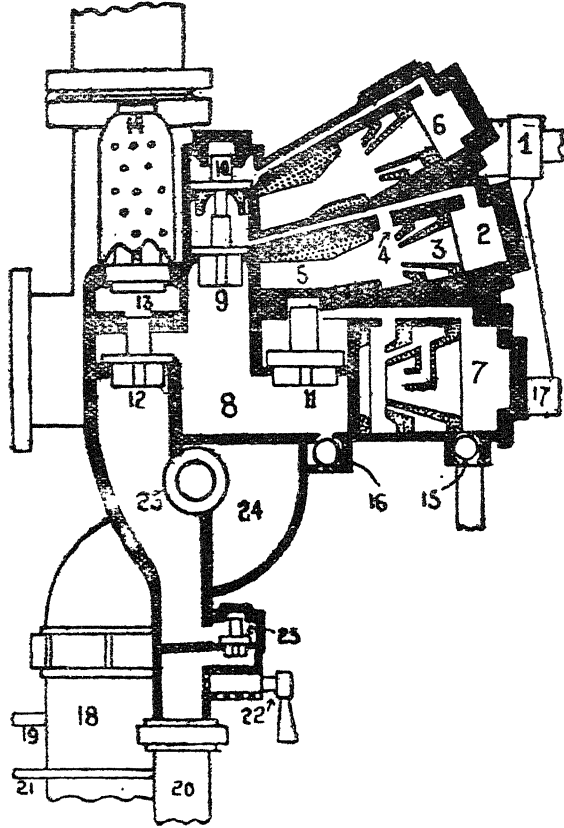
प्रश्न ६९—रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व किस अवस्था में खुलता तथा बन्द होता है ?

उत्तर—जब डिस्क रनिंग अवस्था में हो यह वाल्व खुला होता है क्योंकि चैम्बर खाने से वायु बाहिर निकल रही होनी है । "आफ़" पोज़ीशन में भी यह खुला होता है । 'आन' पोज़ीशन में भी इसे खुला होना चाहिए क्यों कि छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर ख़ाने की वायु निकाल रहा होता है । जब डिस्क रनिंग तथा 'आन' पोजीशन के बीच में हो या जब रनिंग पोज़ीशन में आगज़िलरी ऐप्लीकेशन वाल्व खोला जाय तो रीलीज वाल्व बैक स्टाप वाल्व सीटिंग पर बैठ जाएगा और चैम्बर ख़ाने में वायु प्रवेश नहीं करने देगा ।

प्रश्न ७०—इन्जन की वैकम घड़ी और ब्रेक की वैकम घड़ी में क्या अन्तर है ?

उत्तर—ब्रेक की वैकम घड़ी केवल ट्रेन का वैकम बताती है परन्तु इन्जन की वैकम घड़ी ट्रेन ख़ाने और चैम्बर ख़ाने दोनों का वैकम बतलाती है । वास्तव में ये घड़ियां दो हैं जिनके पुर्ज़े एक हो बर्तन में लगे हैं और एक ही डायल पर दो सुईयां काम करती हैं ।

प्रश्न ७१—सुपर ड्रैड नाट ईजैक्टर की बनावट कैसी है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६७।

चित्र नं० ६७

नोट—यह चित्र ड्राइंग के नियम पर नहीं बनाया गया बल्कि भाग तथा मार्ग दिखाने के ध्येय से उसे विशेष रूप में दिखाया गया है।

नं० १ छोटा स्टीम काक (चित्र में इसका मार्ग अच्छी प्रकार नहीं दिखाया जा सका। वैसे छोटे ईजैक्टर का वाल्व एक डिस्क के रूप का होता है।)

नं० २ छोटा ईजैक्टर नं० १ (Small ejector No. 1)।

नं० ३ ईजैक्टर नं० १ की अन्दर वाली कोन (Inner cone of ejector No 1)।

नं० ४ ईजैक्टर नं० १ की बाहिर वाली कोन (Outer cone of ejector No. 1)।

नं० ५ ईजैक्टर नं० १ का बैरल (Barrel of ejector No. 1)।

नं० ६ ईजैक्टर नं० २ की अन्दर वाली, बाहिर वाली कोन तथा बैरल (Inner & outer cone of Ejector No 2 with barrel)।

नं० ७ बड़े ईजैक्टर की अन्दर वाली, बाहिर वाली कोन तथा बैरल (Inner and outer cone of large ejector with barrel)।

नं० ८ वायु का ख़ाना (Air cavity)।

नं० ९ आईसोलेशन वाल्व नं० १ (Isolation valve No. 1)।

नं० १० आईसोलेशन वाल्व नं० २ (Isolation valve No. 2)।

नं० ११ बड़े ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व या आईसोलेशन वाल्व नं० ३। (Large ejector isolation valve No. 3)।

नं० १२ मेन बैक स्टाप वाल्व (Main back stop valve)।

नं० १३ रीड्यूसिङ्ग वाल्व (Reducing valve)।

नं० १४ रीड्यूसिंग वाल्व के ऊपर छेद वाली टोपी। (Perforated cap on Reducing valve)।

नं० १५ बड़े ईजैक्टर का ड्रिप वाल्व। (Drip valve of large ejector)।

नं० १६ वायु के ख़ाने का ड्रिप वाल्व (Drip valve in air cavity)।

नं० १७ एअर लाक वाल्व लीवर तथा स्पिण्डल (Air lock valve lever and spindle)।

नं० १८ ट्रेन पाइप (Train pipe)।

नं० १९ वैकम घड़ी का पाइप ट्रेन पाइप पर (Vacuum Gauge pipe on train pipe)।

नं० २० चैम्बर पाइप (Chamber pipe)।

नं० २१ वैकम घड़ी का पाइप चैम्बर पाइप पर (Vacuum gauge pipe on chamber pipe)।

नं० २२ रीलीज़ वाल्व (Release valve)।

नं० २३ रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व (Release valve back stop valve)।

नं० २४ पोर्ट फ़ेस और ट्रेन ख़ाना (Port face and train space)

नं० २५ पोर्ट फ़ेस और चैम्बर ख़ाना (Port face and chamber space)।

नोट—डिस्क और बड़ा ईजैक्टर स्टीम वाल्व चित्र में दिखाया नहीं जा सका। इनकी बनावट ड्रैड नाट जैसी है।

प्रश्न ७२—ड्रैड नाट ईजैक्टर कम्बीनेशन और सुपर ड्रैड नाट कम्बीनेशन में क्या अन्तर है?

उत्तर—

ड्रैड नाट ईजैक्टर कम्बीनेशन

१. इसमें दो ईजैक्टर हैं एक २० मिलीमीटर का और दूसरा ३० मिलीमीटर का।

२. २० मिलीमीटर का ईजैक्टर ४०० पौण्ड स्टीम प्रति घंटा खर्च करता है। इसलिए अकेले इन्जन या छोटी गाड़ी पर इसका प्रयोग हानिकारक है और लम्बी गाड़ी पर यह आवश्यकता के अनुमार वैकम तय्यार नहीं कर सकता। केवल बीच वाले लोड के लिए लाभदायक है।

३. छोटे ईजैक्टर की कोन सीधी लगी है इसलिए उससे निकलने वाला स्टीम ईजैक्टर की बाडी से टकराता है। यह न केवल सख्त मोड़ में अपनी गति कम कर देता है बल्कि बाडी में छेद कर देना है जिससे कम्बीनेशन शीघ्र ही निरर्थक हो जाता है।

४. इसका स्टीम वाल्व छाते की भाँति होता है। जिसको बटरफ़लाई वाल्व (Butterfly valve) कहते हैं।

सुपर ड्रैड नाट कम्बीनेशन

१. इसमें तीन ईजैक्टर हैं दो १५, १५ मिलीमीटर के और एक ३० मिलीमीटर का।

२. पंद्रह मिलीमीटर का ईजैक्टर २५० पौण्ड प्रति घण्टा स्टीम खर्च करता है इसलिए ड्रैड नाट की अपेक्षा अधिक बचत है। लम्बे लोड के लिए दोनों छोटे ईजैक्टर प्रयोग हो सकते हैं जो आवश्यकता के अनुसार वैकम तैयार कर लेते हैं। स्टीम का ख़र्च केवल २५ प्रतिशत अधिक है।

३. इसके छोटे ईजैक्टर ढलवान में लगे हैं इसलिए इनसे निकला हुआ स्टीम दीवार से नहीं टकराता और न इसकी गति कम होती है।

४. इसका स्टीम वाल्व एक घूमने वाली डिस्क के रूप का है, जिसमें दो छेद होते हैं। डिस्क को पहिली बार घुमाने पर एक छेद खुल जाता है जो ईजैक्टर नं० १ में स्टीम प्रवेश करता है। अधिक घुमाने पर दोनों छेद खुल जाते हैं और दोनों छोटे ईजैक्टर काम करना आरम्भ कर देते हैं।

५. वायु के खाने में ईजैक्टर बन्द करने पर पी वाल्व (Pea valve) ठंडी वायु प्रवेश करता है, जो स्वयं खुल जाता है।

५. ठंडी वायु प्रवेश कराने के लिए छोटे ईजैक्टर के हैण्डल को सीधा करना पड़ता है। हैंण्डल पर लगी हुई कैम एक लीवर को दबा देती है जिससे एअर लाक वाल्व अपनी सीटिङ्ग से हट जाता है और छेदों के द्वारा वायु के खाने में ठंडी वायु प्रवेश कर जाती है।

६. वायु के खाने में ड्रिप वाल्व नहीं लगाया गया इसलिए वहाँ पानी एकत्रित हो जाता है। छोटा ईजैक्टर खोलने पर वही पानी ऐगज़ास्ट पाइप के द्वारा चिमनी से बाहिर निकलना आरम्भ कर देता है।

६. वायु के खाने में ड्रिप वाल्व लगा है इसलिए वहाँ पानी एकत्रित होने नहीं पाता।

प्रश्न ७३—ईजैक्टर का साईज़ कहाँ से निश्चित करते हैं और क्यों ?

उत्तर—ईजैक्टर का साईज़ (Size) बैरल के तंग छेद का व्यास होता है। यह स्थान साइज़ जानने के लिए इसलिए चुना गया है क्योंकि यह छेद स्टीम का ख़र्च निश्चित करता है।

प्रश्न ७४—३० मिलीमीटर का ईजैक्टर कितना स्टीम व्यय करता है और इसको कब प्रयोग करना चाहिए ?

उत्तर—यह बड़ा ईजक्टर ७५० पौण्ड प्रति घंटा स्टीम व्यय करता है। चूँकि यह व्यय अत्यन्त अधिक है इसलिए इसका प्रयोग उस समय होना चाहिए जब बहुत शीघ्र वैकम तैयार करना हो। जब इन्जन गाड़ी के साथ लगे तो ड्राईवर को चाहिए कि वह इसी इजैक्टर से १० इंच वैकम तैयार कर ले और इसके पश्चात् छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करे। केवल छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करना समय नष्ट करना है क्योंकि काई लीक ऐसी होती है जो १० इंच वैकम तैयार करने के पश्चात् स्वयं बन्द हो जाती है।

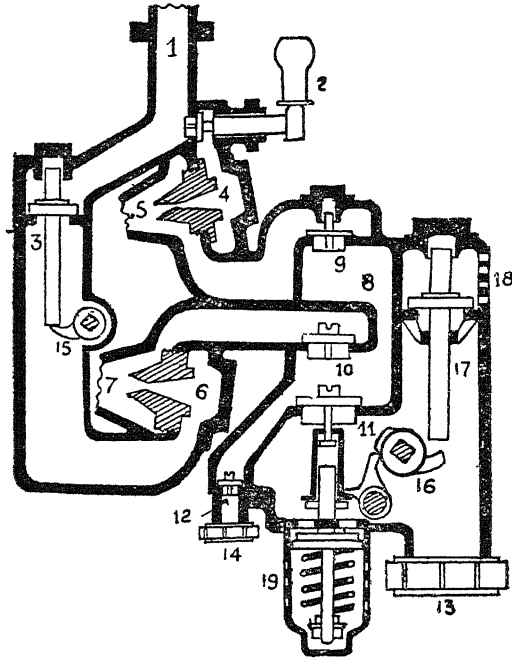
उदाहरण—होज़ पाइप के रबड़ का फटा होना। इन पर छोटा ईजैक्टर क़ाबू नहीं पा सकता और वैकम तैयार करने में समय नष्ट होता है।

प्रश्न ७५—अन्दर वाली कोन के बीच स्टीम की छोटी नाली

क्यों लगा दी जाती है। यह नाली १५ मिलीमीटर ईजैक्टर की कोन में क्यों नहीं होतीं ?

उ त्त र—इस नाली से लाभ यह है कि स्टीम की एक अधिक ठोस धार कोन के वीच तीव्र गति से निकलना आरम्भ कर देती है जो स्टीम की सतह बढ़ाती है । यह वायु निकालने का एक और साधन है। यह नाली अधिकतर ३० मिलीमीटर ईजैक्टर की कोन में और विशेष कर २० मिलीमीटर ईजैक्टर की कोन में लगी होती है। १५ मिलीमीटर के ईजैक्टर की कोन में इसलिए नहीं लगी होती कि इसका मुंह इतना तंग है कि नाली लग जाने के पश्चात् वायु के जाने के लिए स्थान नहीं रहता।

प्रश्न ७६—सौलिड जैट ईजैक्टर कम्बीनेशन की बनावट और उसका वर्किङ्ग वर्णन करो ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ६८। चित्र में नाथन प्रकार के ईजैक्टर का

चित्र नं० ६८

आकार दिखाया गया है।

नं० १ स्टीम पाइप है, जो बायलर की ओर से ईजैक्टर में प्रवेश करता है।

न० २ स्माल ईजैक्टर स्टीम काक है जिसके खोलने पर स्टीम कोन न० ४ में स्टीम प्रवेश कर जाता है। यह छोटे ईजैक्टर की कोन है। स्टीम, कोन के अन्दर से जाकर ठोस धार का रूप धारण कर लेता है और बैरल नं० ५ से एगज़ास्ट पाइप से बाहिर निकल जाता है। यदि बड़े ईजैक्टर से वैकम तैयार करना हो, तो हैण्डल को आफ़ पोज़ीशन में करने पर कैम न० १५ स्टीम वाल्व नं० ३ को उठा देती है जो स्टीम पाइप से आने वाले स्टीम को बड़े ईजैक्टर की ओर जाने का मार्ग खोल देता है। यह स्टीम बड़े ईजैक्टर की कोन न० ६ के अन्दर प्रवेश करके बैरल नं० ७ से बाहिर निकलता है। यदि छोटी कोन काम कर रही हो तो उसके साथ जाने वाली वायु आईसोलेशन वाल्व नं० ६ के ऊपर वैकम तैयार कर देती है। इसी तरह यदि बड़ी कोन काम कर रही हो तो आईसोलेशन नं० १० के ऊपर वैकम तैयार हो जाता है। दोनों अवस्थाओं में वायु के खाने नं० ८ में सबसे पहले वैकम तैयार होता है। ट्रेन पाइप न० १३ की वायु बड़े मेन ब्रेक स्टाप वाल्व न० ११ को उठाकर वायु के खाने में प्रवेश करती रहती है। इसी तरह चैम्बर पाइप न० १४ की वायु चैम्बर पाइप वाल्व न० १२ को उठाकर वायु के खाने में पहुँचती रहती है और इस प्रकार ट्रेन खाने और चैम्बर खाने में वैकम तैयार हो जाता है। जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता होती है तो हैण्डल को आन पोज़ीशन अर्थात् नीचे वाली अवस्था में लाया जाता है। हैण्डल पर लगी हुई शाफ़्ट जब कैम न० १६ को घुमाती है तो एक ही समय में यह तीन काम करती है। पहला यह कि वायु का वाल्व नं० १७ अपनी सीटिंग से उठ खड़ा होता है और छेद न० १८ के द्वारा ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कर जाती है। दूसरा वाल्व न० ११ अपनी सीटिंग पर खींचा जाता है अर्थात् ट्रेन पाइप में प्रवेश करने वाली वायु, वायु के खाना न० ८ में नहीं जा सकती और छोटा ईजैक्टर केवल चैम्बर खाने में वैकम बना सकता है। तीसरा यह कि रीड्यूसिंग वाल्व भी खुल जाता है और छेद न० १६ के द्वारा ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश कर जाती है जो कि तुरन्त ब्रेक लगाने के उपयोगी होती है।

प्रश्न ७७—जब ड्राईवर का डिस्क रनिंग पोज़ीशन में हो सुपर ड्रेडनाट इजैक्टर कम्बीनेशन हो और छोटा इजैक्टर स्टीम काक खोला जाय तो कौन कौन से वाल्व हिलेंगे ?

उत्तर—सब से पहले आईसोलेशन वाल्व नं० १ उठेगा और साथ ही बड़े इजैक्टर का ड्रिप वाल्व सीटिंग पर पहुँच जायगा। फिर मेन ब्रेक स्टाप वाल्व ट्रेन खानेकी वायु को रास्ता देगा और रीलीज वाल्व ब्रेक स्टाप वाल्व चैम्बर

खाने की वायु को ईजैक्टर में जाने के लिए रास्ता देना आरम्भ कर देगा। सिलण्डर की गोलियाँ जो पिस्टन हैड में लगी हुई हैं उठ कर चैम्बर खाने की वायु को ट्रेन खाने में प्रवेश कराती रहेंगी। ड्रिप ट्रैप में ड्रिप वाल्व उठ कर ड्रिप ट्रैप का रास्ता बन्द कर देगा।

प्रश्न ७८—डिस्क की आन पोज़ीशन में कौन से वाल्व खुले रहेंगे और कौन से बन्द ?

उत्तर—आईसोलेशन वाल्व नं० १, मेन बैक स्टाप वाल्व, रीलीज़ वाल्व बैक स्टाप वाल्व सीटिंग से उठे होंगे क्योंकि चैम्बर खाने में वैकम तैयार हो रहा है। बड़े इजैक्टर का ड्रिप वाल्व सीटिंग पर बैठा होगा और वायु के ख़ाने का ड्रिप वाल्व भी बन्द होगा। सिलण्डर के बाल वाल्व नीचे होंगे क्योंकि रोलिङ्ग रिङ्ग तीन छेदों से नीचे चला गया होगा और बाल वाल्व का सम्बन्ध ट्रेन खाने से टूट गया होगा। ड्रिप ट्रैप का ड्रिप वाल्व सीटिङ्ग से नीचे गिर गया होगा क्योंकि ट्रेन ख़ाने में वैकम नहीं रहा। रीडयूसिङ्ग वाल्व अति शीघ्र खुलता और बन्द होता होगा क्योंकि छोटा इजैक्टर केवल चैम्बर ख़ाने में वैकम तैयार कर रहा है और यह ख़ाना बहुत छोटा है। इसलिए उसमें अधिक वैकम तैयार हो जाता है और रीड्यूसिंग वाल्व इस वैकम को नष्ट करता रहता है।

प्रश्न ७९—इन्जन ब्रेक सिस्टम में बाल वाल्व कहां कहां लगे होते हैं ?

उत्तर—सुपर ड्रैड नाट ईजैक्टर में दो ड्रिप वाल्व और ड्रैड नाट ईजैक्टर में एक ड्रिप वाल्व और एक पी बाल्व। प्रत्येक सिलण्डर के पिस्टन में एक एक बाल वाल्व, ड्रिप ट्रैप में एक ड्रिप वाल्व, चैम्बर पाइप के कपलिंग (Coupling) में दो बाल वाल्व।

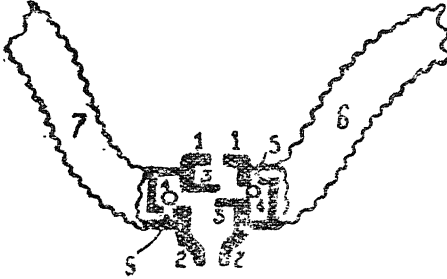
प्रश्न ८०—चैम्बर पाइप कपलिंग (Coupling) के अन्दर बाल वाल्व लगाने से क्या लाभ है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६। चित्र में चैम्बर पाइप के कपलिंग का अन्दर वाला भाग दिखाया गया है।

नं० १ लग (Lug)।

नं० २ कपलिंग का हार्न (Horn) कहलाता है।

नं० ३ उंगली (Finger), जब दोनों कपलिंग जोड़े जाते हैं तो उंगली नं० ३ बाल वाल्व नं० ४ को सीटिंग नं० ५ से परे ढकेल देती है। इसलिए दोनों चैम्बर पाइपों नं० ६ और नं० ७ का मार्ग एक हो जाता है परन्तु कपलिंग

खुले हों तो बाल वाल्व नं० ४ अपनी सीटिंग नं० ५ पर बैठ जाते हैं और

चित्र नं० ६६

बाहिर की वायु को अन्दर जाने से रोक देते हैं। यदि बाल वाल्व न होते तो इन्जन और टैण्डर के अलग हो जाने पर वायु ट्रेन .खाने और चैम्बर .खाने में प्रवेश कर जाती। न इन्जन की ब्रेक लगती न टैण्डर की। बाल वाल्व लगाने से ट्रेन .खाने में वायु तो चली जाती है परन्तु चैम्बर .खाने में नहीं जा सकती। इन्जन के दोनों भाग चलते हुए अलग होने पर स्वयं ही खड़े हो जाते हैं। इसलिए इस ब्रेक का नाम औटोमैटिक वैकम ब्रेक (Automatic Vacuum Brake) है।

प्रश्न ८१—यदि चैम्बर पाइप के कपलिंग न जुड़े हों और इन्जन काम कर रहा हो तो ब्रेक पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—इन्जन का वैकम तैयार हो जायगा क्योंकि बाल वाल्व वायु को ब्रेक सिस्टम में जाने नहीं देंगे। टैण्डर के सिलण्डर गाड़ी के सिलण्डर की प्रकार केवल ट्रेन पाइप के द्वारा काम करेंगे। अर्थात् बाल वाल्व के द्वारा वैकम तैयार होगा और बाल वाल्व ही चैम्बर खाने में वायु को प्रवेश करने से रोकेगा। इन्जन के सिलण्डर शक्तिहीन हो जाएंगे क्योंकि चैम्बर डूमों का सम्बन्ध इन्जन के सिलण्डरों से कट जाएगा और इन्जन के सिलण्डरों का चैम्बर .खाना बहुत छोटा हो जायगा। जब ब्रेक लगाई जायगी तो पिस्टन के ऊपर जाने से चैम्बर .खाने की शेष वायु विस्तार में थोड़ी हो जाएगी। प्रैशर में बढ़ जाएगी। सिलण्डर को शक्तिहीन करेगी और चैम्बर की सुई नीचे आना आरम्भ कर देगी। इन बातों के अतिरिक्त टैण्डर सिलण्डर नीचे नहीं उतर सकेंगे क्योंकि रीलीज़ वाल्व से प्रवेश कराई गयी वायु टैण्डर सिलण्डर की ओर न जा सकेगी। सबसे बड़ी त्रुटि यह होगी कि जब कभी इन्जन किसी चढ़ाई या उतराई के क्षेत्र में खड़ा होगा और डिस्क आन पोज़ीशन में होगा तो छोटा ईजैक्टर केवल इन्जन के सिलण्डरों के चैम्बर .खाने की वायु निकाल

सकेगा। टैण्डर के सिलण्डरों के चैम्बर .खाने की वायु न निकल सकेगी इस लिए थोड़े ही समय में ब्रेक ढीली पड़ जाएगी।

प्रश्न ८२—शैड छोड़ने से पहिले ड्राईवर को वैकम ब्रेक सिस्टम कैसे टैस्ट करना चाहिए ?

उत्तर—ड्राईवर को निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए ?

(१) ट्रेन पाइप साफ़ हो अर्थात उसमें किसी सूत तथा घास आदि की रुकावट न हो। यदि रुकावट होगी तो इन्जन पर वैकम तैयार हो जाएगा और गाड़ियों में न हो सकेगा।

(२) ब्रेक ठीक काम करती हो।

(३) आईसोलेशन वाल्व ठीक हों।

(४) अन्दर वाली तथा बाहिर वाली लीक न हो।

(५) कोन ठीक हों।

प्रश्न ८३—ट्रेन पाइप साफ़ है या नहीं, यह किस प्रकार ज्ञात करोगे ?

उत्तर—सबसे पहिले टैण्डर का पाइप डोमी पर रख कर और इन्जन का होज़ पाइप डोमी से उतार कर छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करें। यदि वैकम तैयार न हो सके और पाइप के द्वारा वायु अन्दर जा रही हो तो ट्रेन पाइप साफ़ है और यदि वैकम तैयार हो जाय तो पाइप बन्द है। इस प्रकार इन्जन का पाइप डोमी पर रखकर टैण्डर का होज़ पाइप डोमी से उतार दें और छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करें यदि पाइप बन्द होगा तो इन्जन की वैकम घड़ी में वैकम तैयार हो जाएगा।

प्रश्न ८४—यदि ट्रेन पाइप बन्द हो तो उसे कैसे साफ़ करना चाहिए ?

उत्तर—जिस ओर का पाइप बन्द हो उस ओर का होज़ पाइप डोमी से उतार देना चाहिए और दूसरी ओर का डोमी पर लगा देना चाहिए। तत्पश्चात् डिस्क को आफ़ पोज़ीशन में रखकर बड़े ईजैक्टर का प्रयोग करना चाहिए। साथ ही इसका ध्यान रखना चाहिए कि होज़ पाइप के समीप कोई सूत या कपड़ा कभी न लाया जाय। रुकावट ईजैक्टर की ओर खींची जाएगी और यदि ईजैक्टर तथा टैण्डर के होज़ पाइप के बीच जाली लगी होगी तो रुकावट वहाँ जाकर रुक जाएगी। यदि जाली न होगी तो यह रुकावट डिस्क के

अन्दर या पोर्ट फ़ेस के अन्दर या रीड्यू सिङ्ग वाल्व के नीचे पहुँच जायगी। वहाँ से बाहिर निकाली जा सकती है।

प्रश्न ८५—यह देखने के लिए कि ब्रेक ठीक काम करती है या नहीं किन विशेष बातों की ओर ध्यान देना चाहिए?

उत्तर—(१) इसका ध्यान रखना चाहिए कि ब्रेक ब्लाक पहियों से बराबर अन्तर पर हों। ब्रेक ब्लाक की मोटाई बराबर न होने से या पुल राड की लम्बाई ठीक न होने से ब्रेक ब्लाक की दूरी में अन्तर पड़ जाता है। इसका परिणाम यह होता है कि ब्रेक लगाने पर कम अन्तर वाले ब्रेक ब्लाक पहियों से रगड़ खाते हैं और दूसरे पहियों से दूर रहते हैं। अर्थात् ब्रेक का पूर्ण प्रयोग नहीं होता।

(२) यह ध्यान रहे कि ब्रेक ब्लाक की सारी सतह पहियों के साथ रगड़ खाए। किसी समय ब्रेक ब्लाक पहियों से समान अन्तर होने के स्थान पर एक कोन पर लगे होते हैं। ब्रेक लगाने पर ब्रेक ब्लाक का एक कोना पहियों के साथ रगड खाता है जिससे कि ब्रेक की पकड़ अधिक कमज़ोर होती है।

(३) ब्रेक शाफ़्ट ब्रैकटों में इतने ढीले हों कि पिस्टन के नीचे आने पर ब्रेक शाफ़्ट आर्म स्वयं ही नीचे आ जायं।

(४) पिस्टन राड जब नीचे उतरे तो उसके छेद का ऊपर वाला भाग पिन के ऊपर बैठ जाना चाहिए ताकि आधा इंच छेद पिन के नीचे रहे और पिस्टन आधा इंच बिना भार ही चले।

(५) पिस्टन की यात्रा कम से कम ३½ इंच और अधिक से अधिक ५ इंच होनी चाहिए।

प्रश्न ८६—पिस्टन की यात्रा ३½ इंच और ५ इंच के बीच क्यों रखी गई है?

उत्तर—यदि यात्रा ३½ इंच से कम होती तो ब्रेक ब्लाक पहियों के साथ हर समय रगड़ते रहते और न केवल गाड़ी का भार बढ़ाते बल्कि गरम होकर ब्रेक लगाने के योग्य न रहते। अच्छी ब्रेक वह गिनी जाती है जिसके ब्रेक ब्लाक दूर से आकर पहियों पर दबाव डालें। यदि ब्रेक की चाल ५ इंच से अधिक होती तो चैम्बर ख़ाना एक निश्चित विस्तार में होने के कारण अधिक यात्रा के लिए उपयुक्त न होता। चैम्बर ख़ाने की वायु निश्चित् स्थान में दब जाती, प्रैशर में बढ़ जाती और सिलण्डर को कमज़ोर कर देती।

प्रश्न ८७—आईसोलेशन वाल्व कैसे टैस्ट करने चाहिएं?

उत्तर—चूँकि आईसोलेशन वाल्व केवल उसी ईजैक्टर का मार्ग बन्द करता है, जो काम न कर रहा हो इसलिए आईसोलेशन वाल्व केवल उस ईजैक्टर का टैस्ट हो सकता है जिससे काम न लिया जाय।

छोटे ईजैक्टर से वैकम तैयार करो। यदि वैकम तैयार हो जाय तो यह पता चलता है कि आईसोलेशन वाल्व नं० २ और न० ३ ठीक हैं क्योंकि ईजैक्टर नं० २ और नं० ३ काम नहीं कर रहे। न० १ टैस्ट करने के लिए छोटा ईजैक्टर बन्द कर दो और बड़े ईजैक्टर से वैकम तैयार करो यदि बड़ा ईजैक्टर २० इंच या इससे अधिक वैकम तैयार करे तो आईसोलेशन वाल्व नं० १ ठीक है। यदि केवल ५ और १० इंच के बीच वैकम तैयार हो तो आई-सोलेशन वाल्व या तो है ही नहीं या टूटा हुआ है।

यदि छोटा ईजैक्टर नं० १ वैकम तैयार न कर सके तो सन्देह आईसोले-शन वाल्व न० २ या नं० ३ पर पड़ेगा क्योंकि उनके ईजैक्टर काम नहीं कर रहे। इसके पश्चात् दोनों छोटे ईजैक्टरों से काम लें। यदि वैकम तैयार हो जाय तो वाल्व न० ३ ठीक है। न० २ नहीं था।

यदि दोनों छोटे ईजैक्टरों से भी वैकम तैयार न हो सके तो सन्देह नं० ३ वाल्व पर पड़ेगा क्योंकि बड़ा ईजैक्टर काम नहीं कर रहा। सन्देह दूर करने के लिए बड़े ईजैक्टर से काम लो। यदि वैकम तैयार हो जाय तो निश्चय हो जायगा कि आईसोलेशन वाल्व नं० ३ नहीं है या टूटा हुआ है।

प्रश्न ८८—ब्रेक सिस्टम में अन्दर वाली तथा बाहिर वाली लीक कैसे टैस्ट करनी चाहिए?

उत्तर—छोटे इजैक्टरों की सहायता से २० इंच वैकम तैयार कर लो। छोटे इजैक्टरों को बन्द कर दो। डिस्क को आन पोज़ीशन में ला कर फिर रनिंग पोज़ीशन में ले आओ। इस तरह लगभग १० इंच वैकम ट्रेन पाइप में नष्ट हो जायगा और पिस्टन भी ऊपर जायगा। रोलिंग रिंग नीचे आ जाने से बाल वाल्व ट्रेन खाने से बिलकुल कट जायगा। इसके पश्चात् इन्जन की वैकम घड़ी पर दृष्टि डालो और सुइयों की गति को देखो। यदि ट्रेन खाने की सुई नीचे भागना आरम्भ कर दे तो ट्रेन खाने में बाहिर की लीक है और यदि चैम्बर खाने की सुई नीचे आना आरम्भ कर दे, तो चैम्बर खाने में बाहिर की लीक है और यदि दोनों सुईयाँ तीव्र गति से नीचे आएं तो दोनों खानों में बाहिर की लीक है। परन्तु यदि नई बात प्रकट हो अर्थात् ट्रेन खाने की सुई चढ़ना आरम्भ कर दे और चैम्बर खाने की उतरना और दोनों एक स्थान पर आकर रुक जाएं तो यह प्रकट है

कि ट्रेन .खाने की वायु चैम्बर .खाने में जा रही है इस लिए ट्रेन खाने में वैकम तैयार हो रहा है और चैम्बर .खाने में नष्ट हो रहा है। दोनों ओर बराबर प्रैशर होने पर दोनों सुईयाँ रुक गई हैं। तात्पर्य यह कि सिलण्डर में अन्दर वाली लीक है।

प्रश्न ८९—इन्जनों के चार सिलण्डरों में यह कैसे ज्ञात होगा कि अन्दर वाली लीक कौन से सिलण्डर में है ?

उत्तर— यह ठीक है कि एक सिलण्डर की अन्दर वाली लीक सब सिलण्डरों पर प्रभावित होती है क्योंकि सिलण्डरों के चैम्बर खाने मिले हुए हैं। परन्तु काम न करने वाले सिलण्डर की पहचान यह होगी कि वैकम तैयार करने और स्माल ईजैक्टर बन्द करने के पश्चात् जब ट्रेन पाइप में वायु प्रवेश की जायगी तो अंदर की लीक वाला सिलण्डर सबसे पहले नीचे उतरेगा और दूसरे सिलण्डर इसके उतरने के कुछ समय बाद उतरेंगे।

प्रश्न ९०—यदि इन्जन पर वैकम की घड़ी चैम्बर ख़ाने में ट्रेन ख़ाने की तुलना पांच इंच वैकम कम दिखलाए तो दोष कहां होगा ?

उत्तर—चैम्बर .खाने में बाहिर की लीक चैम्बर खाने तक ही नहीं रहती वलिक यह वायु बाल वाल्व के द्वारा ट्रेन खाने में भी चली जाती है इसलिए चैम्बर .खाने में पांच इंच वैकम कम होना इस बात को सिद्ध नहीं करता कि चैम्बर .खाने में बाहिर की लीक है वलिक कारण यह है कि घड़ी की सुई अपने स्थान पर ठीक नहीं या घड़ी में कोई दोष है।

प्रश्न ९१—यदि ट्रेन ख़ाने की सुई चैम्बर ख़ाने से पांच इंच कम वैकम वताए तो क्या कारण है ?

उत्तर—यदि ब्रेक लगी हो तो ट्रेन .खाने में लीक है जो कि घड़ी पर भी प्रकट हो रही है और ब्रेक को भी लगाए हुए है। परन्तु यदि ब्रेक ढीले हों तो निश्चय ही घड़ी में दोष है।

प्रश्न ९२—वैकम ईजैक्टर की कोन कैसे टैस्ट होगी ?

उत्तर— टैस्ट सेट के द्वारा। यदि ड्रैड नाट ईजैक्टर की छोटी कोन टैस्ट सेट के साथ १८ इंच, सालिड जैट ईजैक्टर की छोटी कोन २० इंच, सूपर ड्रैड नाट ईजैक्टर की नं० १ कोन १४ इंच और डबल कोन २० इंच वैकम तैयार करदे तो कोन ठीक हैं और यदि कम वैकम तैयार करे तो छोटी कोन में दोष है। बड़ी कोन टैस्ट करने के लिए टैस्ट सेट को लगा रहने दें और छोटे ईजैक्टर को

काम करने दें और बड़े ईजैक्टर से वैकम तैयार करें । यदि घड़ी की सुईयाँ चढ़नी आरम्भ हों तो लार्ज ईजैक्टर कोन ठींक है यदि नीचे आनी शुरु हों तो बड़ी कोन या ढीली है य मैली है या ऐगज़ास्ट पाइप में रुकावट है ।

प्रश्न ६३—इन्जन ब्रेक सिस्टम कीं रक्षा के लिए कौन कौन सी बातें आवश्यक हैं ?

उत्तर—(१) वैकम ईजेक्टर की डिस्क और ईजैक्टर फ़ेस के बीच तेल कभी नहीं डालना चाहिए । यदि आवश्यकता हो तो मिट्टी के तेल से दोनों फ़ेस साफ़ कर देने चाहिएं ।

(२) ईजैक्टर को बाहिर से साफ़ करने के लिए सूखे सूत या कपड़े प्रयोग करने चाहिएं । उसे तेल से कभी साफ़ नहीं करना चाहिए क्योंकि तेल पर मिट्टी एकत्रित होकर छेदों को बन्द कर देती है । यदि तेल अन्दर खींचा जाय तो बैक स्टाप वाल्व, आईसोलेशन वाल्व के फ़ेस पर मैल जम जाएगी और फ़ेस खराब हो जाएंगे ।

(३) कोन साफ़ करते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि कोन के ऊपर की मैल ही साफ़ हो कहीं कोन की धातु को रगड़ न पहुँचे, नहीं तो उनका साइज़ बिगड़ जायगा और वह काम की न रहेंगी ।

(४) जब इन्जन शैड में खड़ा हो तो बायलर का स्टीम काक बन्द कर देना चाहिए ताकि स्टीम पानी बनकर कोनों और वाल्वों को हानि न पहुँचाए ।

(५) ड्रिप ट्रैप का बाल वाल्व सदा साफ़ करते रहना चाहिए, नहीं तो ड्रिप ट्रैप में पानी एकत्रित हो जाएगा या इधर से हवा प्रवेश करती रहेगी ।

(६) जब कभी होज़ पाइप जुदा किये जाएं तो उन्हें शीघ्र ही डोमी पर रख देना चाहिए और कदापि लटकने नहीं देना चाहिए । नहीं तो उनके गिर जाने का भय है या उनके रास्ते पानी प्रवेश कर सकता है ।

(७) जब होज़ पाइप जुदा किए जावें तो हाथ में सूत या कपड़ा कदापि नहीं होना चाहिए ।

(८) होज़ .पाइप अलग करने से पहिले ट्रेन पाइप का वैकम नष्ट कर देना चाहिए । वैकम नष्ट करने के लिए ड्राईवर या गार्ड का हैण्डल प्रयोग हो सकता है ।

(९) कप्लिङ्ग काटते समय किसी को होज़ पाइप पर खड़ा नहीं होने देना चाहिए ।

(१०) वाशरें होज़ पाइप के अन्दर नहीं रहने देनी चाहिएं बल्कि होज़

पाइप को डोमी पर रखने से पहले सम्भाल कर रख लेनी चाहिएं।

प्रश्न ६४—ट्रेन के साथ वैकम कैसे तैयार करना चाहिए और ब्रेक कैसे लगानी चाहिए ?

उत्तर—ट्रेन के साथ इन्जन लगाते समय ड्राईवर यह सन्तुष्टी कर ले कि इन्जन या टैण्डर का होज़ पाइप ट्रेन के होज़ पाइप के साथ अच्छी तरह जोड़ दिया गया है। इसके पश्चात् ड्राईवर छोटे ईजैक्टर से वैकम बनने की प्रतीक्षा न करे बल्कि १० इंच वैकम बड़े ईजैक्टर से तैयार करके हैण्डल को रनिंग पोज़ीशन में ले आए और शेष वैकम छोटे ईजैक्टर से तैयार करे। रास्ते में जब ब्रेक लगाने की आवश्यकता हो तो आगज़िलरी ऐप्लीकेशन वाल्व की सहायता से या डिस्क को आन पोज़ीशन में ला कर पांच इंच से अधिक वैकम नष्ट करे। यदि एक या दो इंच वैकम नष्ट करेगा तो ट्रेन .खाने में प्रवेश करने वाली वायु इन्जन और गाड़ी के सिलण्डरों के बाल वाल्व को सीटिंग पर न बिठा सकेगी और यह वायु चैम्बर .खाने में प्रवेश करती रहेगी और चैम्बर .खाने का वैकम कम हो जाने से ब्रेक की पकड़ अधिक कमज़ोर हो जाएगी। यदि शीघ्र ब्रेक लगानी हो तो ड्राईवर को हैण्डल रनिंग पोज़ीशन से आन पोज़ीशन पर ले आना चाहिए और वहीं पड़े रहने देना चाहिए ताकि ट्रेन .खाने में वायु प्रवेश कर जाय और चैम्बर .खाने में वैकम तैयार होता रहे। इन्जन का रीलीज़ काक खींच लेना चाहिए। ताकि ट्रेन का धक्का इन्जन को न लगे। दूसरी बार वैकम तैयार करने पर बड़े ईजैक्टर से दस इंच वैंकम तैयार कर लेना चाहिए। तत्पश्चात् स्माल ईजैक्टर को वैकम तैयार करने देना चाहिए।

प्रश्न ६५—यदि स्टीम प्रैशर घटने पर वैकम कम होना आरम्भ हो जाय या प्रैशर घटने पर वैकम बढ़ना आरम्भ हो जाय तो कहां दोष होगा ?

उत्तर—नियम यह है कि ईजैक्टर के बैरल से स्टीम का निकलना एक विशेष अनुपात से होना चाहिये। यदि स्टीम अधिक होगा तो वायु के लिए स्थान न होगा। यदि स्टीम कम होगा तो वह अधिक वायु अपने साथ न ले जा सकेगा। अन्दर की कोन और बाहिर की कोन के बीच एक विशेष अन्तर निश्चित है। यदि यह अन्तर कम हो जाय तो थोड़े स्टीम प्रैशर पर स्टीम का निकलना कम होगा और वह आवश्यकता के अनुसार वायु निकाल न सकेगा। इसलिए ब्रेक सिस्टम में आवश्यकता से कम वैकम तैयार होगा। ज्यों ही स्टीम का प्रैशर बढ़ेगा स्टीम का निकास भी बढ़ेगा और वैकम भी अधिक तैयार होगा। स्टीम प्रैशर घटने पर वैकम कम होना प्रारम्भ हो जाएगा।

परन्तु यदि दोनों कोनों के बीच का अन्तर अधिक हो जाय तो प्रैशर घटने पर निश्चित स्टीम वाहिर जाना आरम्भ करता है और वैकम बढ़ना शुरू हो जाता है। स्टीम प्रैशर बढ़ने पर स्टीम का नकास भी अधिक हो जाता है जो बैरल को भर देता है और वायु के निकलने के लिए स्थान नहीं रहने देता इसलिए वैकम घटना आरम्भ कर देता है। कोनों के अन्तर घटने और बढ़ने का कारण कोनों का पूर्ण ढंग से टाईट न होना या मुंह पर मैल का जम जाना या साफ़ करने पर धातु का रगड़ा जाना हो सकता है।

प्रश्न ६६—इन्जन और ब्रेक में कितना वैकम होना चाहिए ?

उत्तर—शेड छोड़ते समय ड्राईवर को रीड्यूसिंग वाल्व के द्वारा २० इंच वैकम कर लेना चाहिए।

गाड़ी	सैकशन	इन्जन का वैकम	ब्रेक का वैकम
पैसंजर	कालका	१८ इंच	१८ इंच
,,	शिमला	१५ इंच	१५ इंच
,,	पठानकोट	१८ ,,	१८ ,,
,,	जोगिन्दर नगर	१६ ,,	१६ ,,
,,	समतल स्थान	१८ ,,	१८ ,,
माल	कालका	१८ ,,	१८ ,,
,,	शिमला	१६ ,,	१६ ,,
,,	पठानकोट	१८ ,,	१८ ,,
,,	जोगिन्दर नगर	१६ ,,	१६ ,,

शेष सब समतल स्थानों में माल गाड़ी निम्नलिखित वैकम ले जाएंगी।

लोड	इन्जन का वैकम	ब्रेक में वैकम
२६ गाड़ी या कम	१८ इंच	१५ इंच
३० से ४६ तक	१७ ,,	१२ ,,
५० से अधिक	१४ ,,	७ ,,

प्रश्न ६७—यदि निश्चित सीमा से कम या अधिक वैकम तैयार किया जाय तो क्या हानि होगी ?

उत्तर—यदि कम वैकम तैयार किया जायगा तो गाड़ी रोकने में अधिक समय लगेगा और अधिक दूरी पर गाड़ी रुकेगी जो कि रक्षा के लिए अधिक हानिकारक होगी। यदि वैकम की सीमा निश्चित हद से अधिक होगी तो ब्रेक की शक्ति पहिए के चिपटाव से बढ़ जाएगी, विशेष कर जब कि गाड़ी में भार

न हो। ऐसी दशा में पहिए घूमने के स्थान पर फिसलना आरम्भ कर देंगे और कट कर निरर्थक हो जायंगे। विवरण के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० ३ अध्याय प्रचलित।

दूसरा कारण जो अधिक वैक्रम बनाकर काम करने से रोकता है वह है, वैकम का बराबर न रहना। यदि वैकम कम या अधिक होता रहे तो अधिक से कम होने पर गाड़ी की ब्रेकें बंध जाएंगी और इन्जन को लोड खींचने के लिए अधिक शक्ति लगानी पड़ेगी। फ़ायरमैन के परिश्रम और इंजन की मशीन पर भार के अतिरिक्त कोयले तथा पानी का खर्च बढ़ जायगा। वैकम के कम या अधिक होने के निम्नलिखित कारण हैं :—

(१) कभी २ कैरेज़ स्टाफ़ मिट्टी डालकर लीक बन्द कर देते हैं। वैकम निश्चित सीमा से अधिक तैयार हो जाता है। मार्ग में मिट्टी के गिर जाने के पश्चात् छेद साफ़ हो जाते हैं और वैकम कम हो जाता है।

(२) मार्ग में किसी स्टेशन पर शंट करने के पश्चात् ऐसी गाड़ी लगाई जाय जिसमें लीक अधिक हो तो आवश्यक है कि इन्जन का ईजैक्टर इस लीक को हटा न सकेगा और वैकम का तैयार होना कम हो जायगा।

(३) इन्जन बदलने पर यदि कमज़ोर ईजैक्टर वाला इन्जन गाड़ी के साथ काम करेगा तो वह अधिक वैकम न बना सकेगा।

(४) समुद्र के समतल से चलने वाली गाड़ी ज्यों ज्यों समुद्र के समतल से ऊपर होती जाएगी वैकम का बनना कम होता जाएगा। देखो प्रश्नोतर नं० २०।

प्रश्न ९८—यदि गाड़ी पर दो या दो से अधिक इन्जन हों तो ब्रेक लगाने का अधिकारी कौन है ?

उत्तर—प्रत्येक दशा में अगले इन्जन का ड्राईवर वैकम तैयार करने तथा नष्ट करने का अधिकारी है। दूसरे सब ड्राईवर अपने इन्जन के ईजैक्टर को बन्द रखें और डिस्क रनिङ्ग पोज़ीशन में रहने दें। विशेष आवश्यकता के समय दूसरे इन्जन का ड्राईवर अगले इन्जन के ड्राईवर को हाथ ब्रेक से या वैकम ब्रेक से गाड़ी रोकने में सहायता कर सकता है। लेकिन वैकम कभी भी तैयार नहीं कर सकता। परन्तु यदि किसी कारण गाड़ी को वापस होना पड़े तो पिछला ड्राईवर स्वयं ही अगला ड्राईवर बन जाता है इसलिए वैकम ब्रेक लगाने का वही अधिकारी होगा। वह अपने इन्जन का छोटा ईजैक्टर खोल दे और पिछला इन्जन जो पहले अगला इन्जन था छोटा ईजैक्टर बन्द करदे।

प्रश्न ९९—यदि समतल सतह वाले क्षेत्रों में निश्चित सीमा तक वैकम तैयार न हो सके और यह घटना बड़े स्टेशनों के बीच किसी स्टेशन पर हो तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—सबसे पहले इन्जन का होज़ पाइप अलग करके इन्जन का वैकम टैस्ट कर लेना चाहिए। यदि वह ठीक हो तो होज़ पाइप गाड़ियों के साथ जोड़कर और वैकम तैयार करके गाड़ियों में लीक देखनी चाहिए। यदि पिछली गाड़ियों में दोष हो तो अगली गाड़ियों का वैकम जोड़कर पिछली गाड़ियों को अलग कर देना चाहिए और इस प्रकार गाड़ी को ट्रेन एकज़ामिनर (Train Examiner) के स्टेशन पर पहुँचा देना चाहिए। यदि अगली गाड़ियों में दोष हो और इन गाड़ियों को शंट करके ट्रेन के पीछे लगाना असम्भव हो तो ड्राईवर हाथ ब्रेक की सहायता से गाड़ी को ले जाय। आवश्यकता के समय विसल देकर गार्ड की हाथ ब्रेक की सहायता ले ले। इस घटना की रिपोर्ट लोको फ़ोरमैन के द्वारा डी० एस० D. S. को दे।

प्रश्न १००—स्टेशन छोड़ने से पहले वैकम ब्रेक के सम्बन्ध में गार्ड के क्या कर्तव्य हैं ?

उत्तर— गार्ड निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान रक्खे।

(१) गाड़ियों के पाइप आपस में जुड़े हों।

(२) पाइपों के बीच वाशरें लगी हों।

(३) कोई होज़ पाइप फटा न हो य चपटा न हो गया हो।

(४) यदि ट्रेन का पार्शल वैकम हो तो वह किसी की आज्ञानुसार हो या ड्राइवर की रिपोर्ट के आश्रय हो।

(५) हाथ ब्रेक ढीले हों।

(६ ब्रेक की घड़ीपर निश्चित वैकम तैयार हो गया हो।

(७) गार्ड वान वाल्व के हैंडल पर कोई वस्तु लटगाई न जाय और हैंडल के समीप कोई ऐसी वस्तु न पड़ी हो जो हैंडल के प्रयोग में रुकावट डाले।

प्रश्न १०१—घाट सैक्शन (Ghat Section) किसे कहते हैं और इस सैक्शन पर ब्रेक लगाने का क्या उपाय है ?

उत्तर—ऐसे स्थान पर जहां उतराई या चढ़ाई, २०० फ़ुट में एक फ़ुट या उससे कड़ी हो, उसे घाट सैक्शन कहते हैं। घाट सैक्शन पर इन्जन के ऊपर वैकम ब्रेक या स्टीम ब्रेक अवश्य होनी चाहिए। गाड़ियों पर बारुद गाड़ियों को छोड़कर ऐसी हाथ ब्रेक का होना आवश्यक है जो टाइट करने के पश्चात् वश में रह सके।

वैकम ब्रेक के बिना गाड़ियाँ एक निश्चित् सीमा के अन्दर लगाई जा सकती हैं ताकि ब्रेक की शक्ति कमज़ोर न हो।

उदाहरणार्थ—(१) ५० .फुट में एक .फुट या उससे कड़े ग्रेड में केवल एक चार पहियों की गाड़ी जिस पर वैकम ब्रेक न हो और जिसे पाइप गाड़ी कहते हैं लगाई जा सकती है। गाड़ी की गति १८ मील प्रति घंटा रहनी चाहिए।

(२) ५१ .फुट में एक .फुट और ६६ .फुट में एक .फुट के बीच सारी ट्रेन का १० प्रतिशत पाइप-गाड़ियां लगाई जा सकती हैं। गाड़ी की दौड़ १८ मील से कभी नहीं बढ़नी चाहिए।

(३) २०० .फुट में एक .फुट और ६६ .फुट में एक .फुट के बीच सब गाडियों का १५ प्रतिशत पाइप-गाड़ियाँ लग सकती हैं। दौड़ निश्चित नहीं है।

नोट—यदि गाड़ी का प्रतिशत निकालते समय उत्तर आधी गाड़ी से अधिक आवे तो उसे एक गाड़ी गिना जाता है।

प्रश्न १०२—घाट सैक्शन पर ड्राईवर अपनी वैकम ब्रेक को कैसे टैस्ट करे ?

उत्तर—(१) पहिले स्टेशन पर वैकम तैयार करके उसे नष्ट कर दे और प्रत्येक गाड़ी के ब्रेक ब्लाक हिला कर देखे कि पकड़ पूर्ण है या नहीं।

(२) जिस स्टेशन पर कोई गाड़ी शंट करके लगाई गई हो वहां भी इसी प्रकार ट्रेन को देख ले।

(३) उतराई में जाने से पहिले वैकम नष्ट करके ब्रेक की शक्ती का पता लगा ले।

(४) ऐसे स्टेशन के आऊटर सिगनल पर जहाँ कि ड्राईवर को खड़ा होना हो ब्रेक लगा कर देख ले।

प्रश्न १०३—यदि टैस्ट करते समय किसी गाड़ी में दोष दिखाई पड़े तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—यदि गाड़ी का दोष दूर न हो सके तो वह गाड़ी ट्रेन से अलग कर देनी चाहिए परन्तु याद रहे कि किसी भी दशा में घाट सैक्शन में बन्द सिलण्डर की गाड़ी नहीं चल सकती। ड्राईवर किसी दोष वाली गाड़ी को लगाने से या ले जाने की नहीं कर दे। यदि उसे नहीं करते समय लिख करके भी देना पड़े तो संकोच न करे, बल्कि गाड़ी न ले जाने का कारण भी लिखदे।

प्रश्न १०४—ड्राईवर को घाट सैक्शन पर ब्रेक कैसे प्रयोग करनी चाहिए ?

उत्तर—ड्राईवर को यह प्रयत्न करना चाहिए कि वैकम सिलण्डरों के चैम्बर खानों का वैकम किसी दशा में कम न होने पाए। यह तब हो सकता है जब नरम ब्रेक लगाने के स्थान पर कड़ी ब्रेक लगाई जाय और बड़े ईजैक्टर से ब्रेक सिटस्म में वैकम तैयार करके चैम्बर खाने का वैकम पूरा कर लिया जाय। बड़े इजैक्टर का प्रयोग तब करना चाहिए जब गाड़ी की दौड़ इतनी कम कर दी गई हो कि ब्रेक ढीली होने पर ट्रेन वश से बाहर न हो जाय। बड़े ईजैक्टर को एक लम्बे समय के स्थान पर थोड़े थोड़े समय के पश्चात प्रयोग करना चाहिए और यदि संभव हो तो ट्रेन के कठिन मोड़ में फंसे होने का लाभ उठाना चाहिए।

नोट—इन्जन की वैकम घड़ी इन्जन के चैम्बर खाने के वैकम को वताती है। गाड़ी के चैम्बर ख़ाने के साथ उसका काई सम्बन्ध नहीं। गाड़ी के चैम्बर खाने में पूर्ण वैकम तब होगा जब इन्जन की घड़ी के ट्रेन खाने की सुई निश्चित सीमा तक पहुँचा दी जाय।

प्रश्न १०५—३३ फ़ुट में एक फ़ुट चढ़ाई के क्षेत्र में प्रवेश करने से पहिले ड्राईवर को कौन सा टैस्ट देना चाहिए?

उत्तर—माल गाड़ी का १८ इंच वैकम तैयार कर लेना चाहिए और नष्ट करके सिलण्डरों के पिस्टन टैस्ट करने चाहिएं जिस गाड़ी का पिस्टन २० मिनट में १ इन्च नीचे आजायगा वह गाड़ी ले जाने के योग्य नहीं है। यह कैरज स्टाफ़ का काम है परन्तु ड्राईवर अपने आपको सन्तुष्ट अवश्य करे। वह इस बात के लिए अपने इन्जन को भी छोड़ सकता है, परन्तु एक इन्जन का जानकार इन्जन का ध्यान रक्खे और गाड़ी चढ़ाई य उतराई पर खड़ी न हो। चलने के पश्चात् जब गाड़ी की गति १० मील प्रति घंटा हो जाय तो ड्राईवर ब्रेक लगा कर उसकी शक्ति को परख ले।

प्रश्न १०६—यदि ४० फ़ुट में एक फ़ुट से कड़े ग्रेड में गाड़ी खड़ी हो जाय तो उसको दूसरी बार चलाने के लिए क्या उपाय करना चाहिए और क्यों?

उत्तर— यदि गाड़ी १५ मिनट से अधिक समय के लिए खड़ी हो गई हो तो इस बात का भय होता है कि गाड़ी के पिस्टन उतर न गए हों और ज्यों ही कि गाड़ी चलाई जाय वह पीछे दौड़ न पड़े। इसलिए चलाने से पहिले वैकम ब्रेक को पूरी शक्ति में ले आना चाहिए। इसका उपाय यह है कि इन्जन और ब्रेक की हाथ ब्रेकें कस दी जायं और यदि मालगाड़ी हो तो हर ब्रेक वाली गाड़ी की हाथ ब्रेक को पिन (Pin) लगा दी जाय और हर तीसरी गाड़ी के

एक पहिए के अन्दर मोंगली डाल दी जाय। तत्पश्चात् गाड़ी का पूर्ण वैकम तैयार कर दिया जाय और फिर वैकम नष्ट कर दिया जाय। इसके पश्चात मोंगलियां निकाल कर, हाथ ब्रेक खोलकर, सब ड्राईवर बारी-बारी स्टीम खोलें। सबसे पहिले पीछे वाला और अन्त में आगे वाला। इसके पश्चात् अगला ड्राईवर वैकम तैयार करे और दूसरे इंजनों को हाथ ब्रेक खोलने का विसल दे। इस ढंग से गाड़ी बिना धक्के और पीछे दौड़ने के भय के सरलता से चल पड़ेगी।

प्रश्न १०७—यदि दो स्टेशनों के बीच वैकम ब्रेक फ़ेल हो जाय तो क्या करना चाहिए?

उत्तर—ड्राईवर जब यह अनुभव करे कि ब्रेक इतनी कमज़ोर है कि इच्छानुसार गाड़ी रुक न सकेगी और आगे जाना संकटमय होगा, तो वह अपनी गाड़ी को शीघ्र खड़ा कर दे। इसके पश्चात् गाड़ी को उतने भागों में बांटे जितने को कि वह सुरक्षित ले जा सके। गाड़ी का भाग ले जाने से पूर्व इन नियमों का पालन करे जो रूल बुक (Rule Book) में लिखित हैं।

उदाहरणार्थ—गार्ड से लिखवा कर लेना कि उसने शेष भाग सम्भाल लिया है। गार्ड का आज्ञा पत्र देना। गार्ड को टोकन (Token) वापस करने की रसीद को लेना। फ़ायरमैन को अन्तिम गाड़ी पर बिठाना। स्टेशन पर पहुँचने से पहिले कैबिन मैन (Cabin man) को घटना की सूचना देना ताकि कोई दूसरी गाड़ी चलाई न जा सके। आदि, आदि।

प्रश्न १०८—यदि इन्जन चलाने के पश्चात् उसको खड़ा करना हो और दोनों होज़ पाइप डोमी पर न हों तो इन्जन कैसे खड़ा करोगे?

उत्तर—डिस्क को आन पोज़ीशन में रख लेना चाहिए और स्माल ईजैक्टर काक खोलकर चैम्बर के ख़ाने में वैकम तैयार कर लेना चाहिए। ट्रेन ख़ाने में पहिले ही वायु उपस्थित है। चैम्बर ख़ाने में वैकम हो जाने से नीचे की वायु पिस्टन को ऊपर दबाएगी और ब्रेक स्वयं लग जाएगी।

प्रश्न १०९—यदि ऐसा समय उपस्थित हो जाय कि इन्जन के ब्रेक ब्लाक काम न करते हों, टूट गए हों या अधिक घिस गए हों और इन्जन से शंट (Shunt) करना आवश्यक हो, तो ऐसी दशा में क्या करना चाहिए?

उत्तर—दो या अधिक गाड़ियाँ जिनके वैकम ब्रेक ठीक काम करते हों इन्जन के साथ लगा लेनी चाहिए और इन गाड़ियों की ब्रेकों की सहायता से शंट कर लेना चाहिए।

प्रश्न ११०—गाड़ी के दोनों ओर लगी हुई ब्रेक (Clasp type brake) किस लिए अच्छी मानी गई है ?

उत्तर—(१) ब्रेक ब्लाकों पर प्रेशर आधा रह जाता है।

(२) प्रेशर कम होने से ताप भी कम उत्पन्न होता है।

(३) रगड़ की सतह अति अधिक होती है।

(४) लीवर से शक्ति बढ़ाई जा सकती है।

(५) पहिए के दोनों ओर प्रेशर पड़ने से एक्सल बक्स प्रेशर से बचे रहते हैं। क्योंकि जिन पहियों के एक ओर ब्लाक लगे होते हैं उनके एक्सल बक्स दबे रहते हैं और एक्सल गार्ड पर भी ज़ोर पड़ता है।

छठा अध्याय

इन्जन व मोशन (ENGINE AND MOTION)

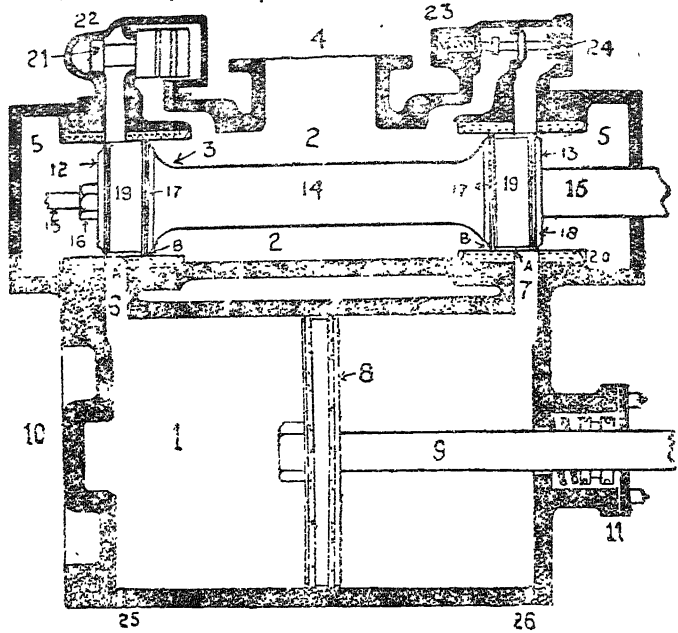
प्रश्न १—बायलर के स्टीम से पहिया चलाने का काम कैसे लिया जाता है ?

उत्तर—स्टीम को पहिले एक ऐसे खाने में प्रवेश कराते हैं जहाँ पर स्टीम को बाँट कर देने वाला एक वाल्व लगा होता है । यह वाल्व एक पोर्ट (Port) को खोल देता है जिसके द्वारा स्टीम एक सिलण्डर में प्रवेश कर जाता है। सिलण्डर के अन्दर एक स्टीम टाईट पिस्टन होता है जो सिलण्डर में आगे पीछे चल सकता है। जब स्टीम का प्रैशर इस पिस्टन के पीछे पड़ता है तो कई टन का भार पिस्टन ढकेलता है । पिस्टन के साथ लगा हुआ राड (Rod) खींचा जाता है और राड के साथ लगा हुआ कौनैक्टिङ्ग राड पहिए पर लगी हुई क्रैङ्क पिन (Crank pin) को खींचता है जिससे कि पहिया घूमने लगता है। चूँकि पिस्टन ने सिलण्डर में स्टीम के प्रैशर से वापस आना होता है इसलिए वाल्व को न केवल स्टीम के प्रवेश करने वाला मार्ग बन्द करना पड़ता है बल्कि इस मार्ग को ऐगज़ास्ट के साथ मिलाना पड़ता है ताकि प्रवेश किया हुआ स्टीम नष्ट हो जाय और वापस आने में रुकावट न रहे। जब पिस्टन सिलण्डर के दूसरे सिरे पर पहुँच जाता है तो वाल्व दूसरे सिरे की पोर्ट को खोल देता है ताकि पिस्टन वापस ढकेला जा सके । इस प्रकार पिस्टन की आगे पीछे की गति पहिए को घुमाती रहती है। चूँकि वाल्व को पिस्टन के अन्दर स्टीम प्रवेश कराने तथा नष्ट करने के लिए अलग २ ढंग बर्तने पड़ते हैं इसलिए यह भी पहिए से गति लेता है और जिन राडों लिङ्कों (Rods Links) और आर्म (Arm) के द्वारा पहिए से वाल्व को गति मिलती है उनको लिङ्क मोशन कहते हैं ।

प्रश्न २—सिलण्डर की बनावट क्या है और यह इन्जन पर कहां लगा हुआ है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६।

चित्र में नं० २ वह .खाना है जहां पर स्टीम पाइप नं ४ से स्टीम प्रवेश करता है। पाइप नं० ४ का सम्बन्ध बायलर के ब्रांच स्टीम पाइप से है। (ब्रांच स्टीम पाइप के लिये देखो चित्र नं० १६ भाग नं० १३)। नं० २ .खाने को स्टीम चैस्ट (Steam chest) कहते हैं और इसमें ही वाल्व होता है जो कि स्टीम बांटने का काम करता है।

चित्र में नं० ३ वाल्व है।

चित्र नं० ६६

नं० ६ और नं० ७ स्टीम चैस्ट से निकलने वाली दो पोर्ट हैं जो कि सिलण्डर नं० १ में प्रवेश करती हैं। सिलण्डर गोल पाइप के आकार का एक बैरल सा होता है जो अन्दर से अधिक साफ़ होता है। उसके अगली ओर एक ढकना लगा होता है जिसको .फ्रंट सिलण्डर कवर (Cover) कहते हैं। उसके पीछे एक छेद वाला ढकन होता है जिसको बैक सिलण्डर कवर (Cylinder cover) कहते हैं। चित्र में नं० १० .फ्रंट सिलण्डर कवर है और नं० ११ बैक सिलण्डर कवर है। बैक सिलण्डर कवर को देखने से ज्ञात होगा कि इसमें छेद इस लिए है कि पिस्टन राड नं० ६ आ जा सके। केवल छेद ही नहीं बल्कि सिलण्डर के स्टीम को रोकने के लिए एक छोटा सा .खाना लगा है जिसको ग्लैण्ड (Gland) कहते हैं। इस ग्लैण्ड के अन्दर पैकिंग रखे जाते हैं जो कि स्टीम को रोकने का काम करते हैं। सिलण्डर के आगे और पीछे, नीचे की ओर, दो छोटे छेद नं० २५ तथा २७ हैं जिनके ऊपर एक वाल्व लगा होता है। इनको सिलण्डर ड्रेन वाल्व (Drain valve) कहते हैं। यह वाल्व पानी को निकालने के पश्चात् बन्द कर दिए जाते हैं।

कई सिलण्डरों में अन्दर की ओर अलग लाईनर (Liner) लगे होते हैं जो देग लोहे (Cast Iron) के ढले हुए सिलण्डर होते हैं। ये इस

लिए लगाए जाते हैं कि केवल लाईनर ही घिसे, और सिलएडर घिस कर निरर्थक न हो जाय। ये लाईनर निरर्थक होने के पश्चात् बदले जा सकते हैं।

उन इन्जनों पर जिनके सिलएडर तथा स्टीम चैस्ट .फ्रेम के बीच लगे हों वहां दो सिलएडर और दो स्टीम चैस्ट एक ही भाग में ढाले जाते हैं। जिन इन्जनों के सिलएडर .फ्रेम (Frame) के बाहिर हों। वहां सिलएडर अलग २ ढले होते हैं और स्टीम चैस्ट इक्ट्ठी होती हैं और जिन इन्जनों में स्टीम चैस्ट और सिलएडर फ्रेम के बाहिर लगे हों वहां यह दोनों इकट्ठे ढले होते हैं।

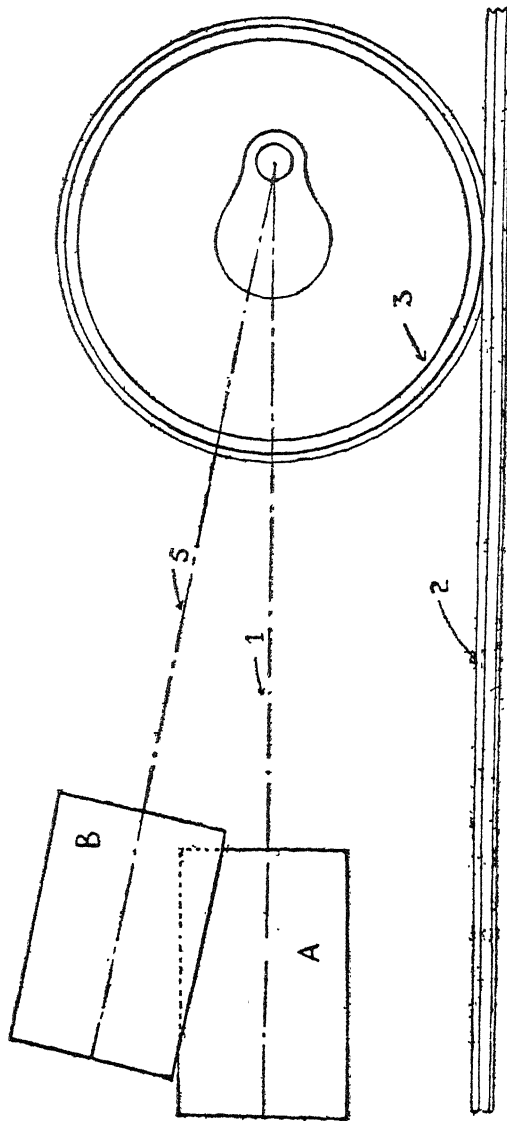
सिलएडर अधिकतर स्मोक बक्स के नीचे फ्रेम के बीच या बाहिर लगे होते हैं और मशीन बैरल के नीचे लगी होती है। आज कल के शक्तिशाली इन्जनों में जहां चार सिलएडर लगाए गये हैं दो सिलएडर स्मोक बक्स के नीचे फ्रेम के बाहिर, दो सिलएडर बैरल के नीचे .फ्रेम के बाहिर लगाये गए हैं। सिलएडर अधिकतर ड्राईविंग पहिए के सैएटर के ठीक सामने रेल के समान अन्तर एक सैएटर लाईन पर लगे होते हैं और यह सैएटर लाईन पहिए और सिलएडर लाइन के बीच से गुज़रती है। यदि किसी विशेष कारणवश सिलएडर की सैएटर लाईन पहिये की सैएटर लाईन से ऊँची रखनी पड़ जाय तो इस दशा में सिलएडर को रेल के समानान्तर रखने के स्थान पर थोड़ा ढालुआ रखना पड़ता है। ताकि पहिए की और सिलएडर की सैएटर लाईन सीधी रक्खी जा सके।

देखो चित्र नं० ७० । चित्र में ऐसा सिलएडर दिखलाया गया है जिसकी सैएटर लाईन नं० १ रेलवे लाईन नं० २ के समानान्तर है। लेकिन चित्र B में ऐसा सिलएडर दिखाया गया है जो पहिए नं० ३ के सैएटर से ऊंचा लगाना पड़ा है, इसलिए सैएटर लाइन नं० ५ स्थापन करने के लिए सिलएडर को ढालुआ रूप में लगाना पड़ा है।

सिलएडर अलग अलग व्यास के होते हैं और अलग २ लम्बाई के। थोड़ी शक्ति वाले इन्जनों पर व्यास १६ इंच और लम्बाई २४ इंच होती है और शक्तिशाली इन्जनों पर व्यास २३ इंच और लम्बाई २८ इंच तक होती है।

प्रश्न ३—सिलएडर के अन्दर पिस्टन की बनावट क्या है और उसे स्टीम टाईट करने के क्या ढंग हैं और स्टीम टाईट करने की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

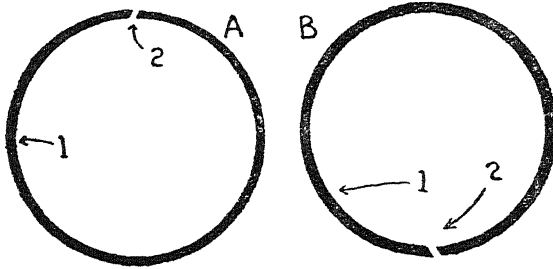
उत्तर—देखो चित्र नं० ६६ ।

चित्र में नं० ८ पिस्टन हैड दिखाया गया है । यह देग लोहे का ढला हुआ गोल और ठोस पहिया सा होता है जो सिलएडर के व्यास से थोड़ा कम होता है। इसके बीच में एक छेद है जिसमें पिस्टन राड नं० ६

चित्र नं० ७०

लगा है। यह राड पिस्टन के अगली ओर एक नट की सहायता से वश में रक्खा गया है। पिस्टन की बाहिरी ओर चपटी सतह पर दो या तीन नालियां खुदी होती हैं जिनमें रिङ्ग डाल दिए जाते हैं। ये रिङ्ग पिस्टन तथा सिलण्डर के बीच के अन्तर को भर देते हैं क्योंकि ये स्प्रिंग की

भांति फैलकर सिलण्डर की दीवारों के साथ बैठ जाते हैं। दूसरे शब्दों में पिस्टन को स्टीम टाईट कर देते हैं। स्टीम टाईट करने से यह लाभ है कि जब पिस्टन के एक ओर स्टीम का प्रैशर हो तो वह स्टीम प्रैशर पिस्टन की दूसरी ओर लीक न कर जाय। यदि दूसरी ओर स्टीम चला जायगा तो न केवल ऐगज़ास्ट होकर नष्ट जायगा बल्कि पिस्टन के सामने पड़कर पिस्टन की शक्ति को कम कर देगा। इन्जन थोड़ा भार खींच सकेगा। कोयले का अधिक व्यय होगा।

प्रश्न ४—पिस्टन रिंग काट कर क्यों लगाए जाते हैं?

उत्तर—गोल और न कटा हुआ रिंग पिस्टन की नालियों में प्रवेश ही नहीं कर सकता। काटने से रिंग को फैलाकर पिस्टन की नालियों में डाला जा सकता है। दूसरा लाभ काटने से यह है कि रिंग स्प्रिंग के रूप में परिवर्तित हो जाता है अर्थात सिलण्डर में प्रवेश कराते समय उसका आकार छोटा हो सकता है और सिलण्डर में प्रवेश करके फैलकर स्प्रिंग का काम करता है। तीसरा लाभ यह है कि स्टीम काटे हुए स्थान से प्रवेश करके रिङ्ग के अन्दर प्रैशर डालता है और उसको अधिक फैला देता है और पिस्टन को पूर्ण रूप से स्टीम टाईट कर देता है। देखो चित्र नं० ७१

चित्र नं० ७१

यहाँ कटा हुआ रिङ्ग दिखाया गया है। नं० १ रिंग, नं० २ कटा हुआ भाग। A और B में ऐसी अवस्था दिखाई गई है जैसा कि रिंग लगाने चाहिएं। कटे हुए स्थान आमने सामने नहीं होने चाहिए।

प्रश्न ५—सिलण्डर के व्यास से छोटा या बड़ा पिस्टन रिंग प्रयोग के योग्य क्यों नहीं होता?

उत्तर—सिलण्डर के व्यास से छोटा रिंग फैलने के पश्चात और सिलण्डर के व्यास से बड़ा रिंग सिलण्डर में दबने के पश्चात अंडाकार धारण कर लेता है। यदि एक अंडाकार रिंग किसी गोल सिलण्डर में डाला जाय तो उसके लम्बे व्यास वाले भाग सिलण्डर की सतह के साथ होंगे लगे और

कम व्यास वाले सिलण्डर से दूर होंगे। इस लिए अंडाकार रिंग कभी स्टीम टाईट नहीं कहा जा सकता।

प्रश्न ६—नए अमरीकन इन्जनों पर रिंग किस प्रकार लगाए गए हैं और इनमें क्या विशेषता है ?

उत्तर—इन इन्जनों पर रिंग छोटे टुकड़ों के रूप में होते हैं। इन टुकड़ों के नीचे फ़ौलाद का एक कमानीदार गोल रिङ्ग होता है जो कि इन टुकड़ों को सिलण्डर की सतह के साथ दबाए रखता है। टुकड़ेदार रिंग लगाने से यह लाभ है कि रिंग घिस जाने के पश्चात् किसी भी समय अंडाकार धारण नहीं करते। तथा अधिक समय तक स्टीम टाईट रहते हैं और अधिक समय के उपरान्त बदलने पड़ते हैं।

छः टुकड़ों के साथ छः अलग टुकड़े इस प्रकार मिला दिए जा सकते हैं कि टुकड़ों के जोड़ आमने सामने न होने पाएं और एक डबल रिंग तैयार हो जाय। इस डबल रिंग के नीचे या बीच में एक कमानीदार रिंग लगा दिया जाता है या रख दिया जाता है। नीचे रखने वाला कमानीदार रिंग चपटा होता है और बीच में लगने वाला गोल।

प्रश्न ७—पिस्टन रिंग (Piston ring) लगाने का ढंग क्या है ?

उत्तर—पिस्टन रिंग इस प्रकार काटने चाहियें कि सिलण्डर में डालने के पश्चात् कटे हुए स्थान के बीच केवल एक टीन भर मोटा अन्तर रह जाय यदि अन्तर अधिक होगा तो वह तुरन्त नाश हो जाएंगे और यदि अन्तर न होगा तो सिलण्डर में सीधे ठहर न सकेंगे बल्कि एक दम टूट जाएंगे।

पिस्टन के ऊपर रिंग चढ़ाते समय उनको आवश्यकता से अधिक नहीं फैलाना चाहिए नहीं तो वह टूट जायेंगे। चूंकि रिंग सामने से चढ़ाए जाते हैं इसलिए अन्तिम नाली में रिंग डालते समय चारों ओर टीन के पतले पतले टुकड़े पहली नालियों के ऊपर रख देने चाहिएं ताकि रिंग इन टुकड़ों पर फिसलता हुआ नाली में जा पड़े।

इस बात का विशेष ध्यान रहे कि रिंग के कटे हुए स्थान एक सीध में न हों, नहीं तो पिस्टन स्टीम टाईट न होगा। यदि दो रिंग हों तो कटे हुए स्थान बिल्कुल विपरीत रख देने चाहिएं, यदि तीन रिंग हों तो त्रिभुज रूप में।

प्रश्न ८—पिस्टन राड किस धात का बना हुआ है और इसको स्टीम टाइट किस प्रकार किया जा सकता है ?

उ त्त र—पिस्टन राड निक्कल स्टील (Nickle Steel) का बना हुआ है जो बहुत कठोर, ठोस तथा साफ़ धातु है। चूँकि यह सिलण्डर की पिछली कव्वर से बाहिर निकलता है और कव्वर (Cover) ही में आगे पीछे होना रहता है इसलिए इस छेद को स्टीम टाईट करने की आवश्यकता होती है। प्राचीन काल में इसे ऐसबैस्टस (Asbestos) (न जलने वाली) डोरी से पैक (Pack) किया करते थे परन्तु यह अधिक समय तक काम न दे सकती थी। आजकल सिक्के के पैकिङ्ग प्रयोग किए जाते हैं। ये एक विशेष रूप के सिक्के के रिङ्ग होते हैं जो कई टुकड़ों में डाले जाते हैं और उन टुकड़ों के ऊपर एक स्टील की पतली तार का स्प्रिङ्ग चढ़ा दिया जाता है ताकि ज्यों ज्यों सिक्का घिसे, स्प्रिङ्ग टुकड़ों को साथ मिलाते रहें और पिस्टन राड के बीच अन्तर न होने पाए। चूँकि पिस्टन राड चलता रहता है इसलिए पैकिङ्ग के भी साथ चलने का बहुत भय होता है विशेष कर उस समय जब कि पैकिङ्ग पर तेल न हो। ऐसी दशा में ग्लैण्ड स्टीम टाईट नहीं रह सकता। पैकिङ्ग टूट जाता है। उसको रोकने के लिए पैकिङ्ग को एक गोल स्प्रिङ्ग से दबाए रखते हैं जो पैकिङ्ग और ग्लैण्ड के बीच डाला जाता है ग्लैण्ड स्टीम टाईट तभी रह सकता हैं जबः—

(१) ग्लैण्ड को तेल नियमानुसार तथा बूँदों के रूप में मिले।

(२) पिस्टन राड सिलण्डर की सैण्टर लाईन में चले।

(३) पिस्टन राड का स्लाईड ब्लाक (Slide block) स्लाईड बार (Slide bar) में ढीला होने के कारण ऊपर नीचे न हो।

प्रश्न ९—क्रास हैड किस तात्पर्य से लगाया गया है?

उ त्त र—क्रास हैड तीन काम करता है।

(१) पिस्टन राड (Piston Rod) काटर (Cotter) के द्वारा इससे जुड़ा है।

(२) कनैक्टिङ्ग राड क्रास हैड के साथ पिन (Pin) के द्वारा जोड़ा गया है और चूंकि कनैक्टिङ्ग राड ऊपर नीचे होता रहता है इसलिए क्रास हैड की पिन कब्ज़े का काम करती है।

(३) क्रास हैड स्लाईड ब्लाकों को उठाए रखता है।

साराशं यह कि क्रास हैड एक गोल घूमने वाले कनैक्टिङ्ग राड को सीधे चलने वाले राड के जोड़ने का एक साधन है।

क्रास हैड के लिए देखो चित्र नं० ७२।

चित्र में नं० १७ क्रास हैड है जिसके साथ पिस्टन राड जुड़ा है। नं० २० क्रास हैड की पिन है जो कि कनैक्टिङ्ग राड नं० १८ को जोड़े हुए हैं। नं० २१ स्लाईड ब्लाक है जिसको क्रास हैड उठाए हुए है।

प्रश्न १०—क्रास हैड कितने प्रकार के हैं ?

उत्तर—क्रास हैड की बनावट स्लाईड बार से सम्बन्ध रखती है और इनमें बनावट का अन्तर स्लाईड बार की गिनती से होता है। पिस्टन राड और कनैक्टिंग राड के जोड़ने का उपाय सब में एकसा है।

पहिली प्रकार के क्रास हैड वे हैं जो केवल एक स्लाईड बार पर प्रयोग होते हैं। चित्र नं० ७३ A में नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लाक, नं० ३ क्रास हैड, नं० ४ क्रास हैड पिन है।

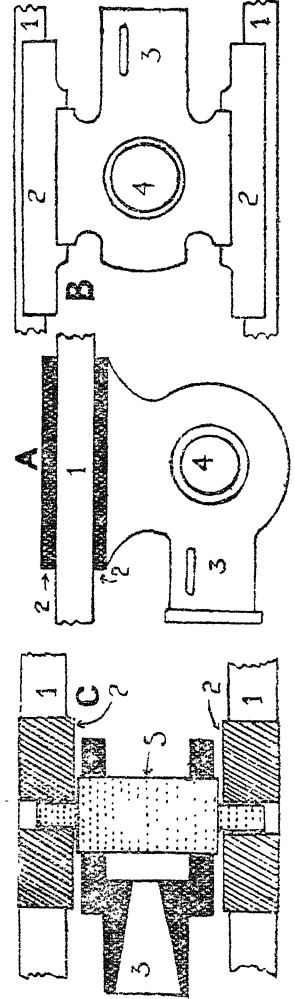
दूसरे प्रकार के वे हैं जो दो स्लाईड बार पर प्रयोग होते हैं। परन्तु क्रास हैड स्लाईड बार से नीचे रहता है। देखो चित्र नं० ७२ भाग नं० १७।

तीसरी प्रकार के वे हैं जो स्लाईड दो बारों पर प्रयोग होते हैं परन्तु क्रास हैड स्लाईड बार और स्लाईड ब्लाकों के बीच रहता है। देखो चित्र नं० ७३ B, नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लाक नं० ३ क्रास हैड, नं० ४ क्रास हैड पिन।

चौथी प्रकार के वे हैं जो चार स्लाईड बार के बीच प्रयोग होते हैं। इसके ब्लाक दोनों ओर होते हैं जो दो स्लाईड बार के बीच चलते हैं। क्रास हैड दो ब्लाकों के बीच रिक्त स्थानों पर चलता है।

देखो चित्र नं० ७३ C। क्रास हैड पिन एक विशेष ढंग से बनी होती है जो बीच में मोटी और दोनों ओर पतली होती है। मोटे स्थान पर कनैक्टिंग राड का छोटा सिरा और क्रास हैड का बड़ा सिरा काम करता है और पतले सिरों पर स्लाईड ब्लाक चढ़ाए गए हैं। इस पिन को गजन पिन (Gugden Pin) कहते हैं, चित्र में, नं० १ स्लाईड बार, नं० २ स्लाईड ब्लाक, नं० ३ क्रास हैड, नं० ५ गजन पिन है।

चित्र नं० ७३

प्रश्न ११—स्लाईड बार किस लिए लगी हैं ?

उ त्त र—यदि स्लाईड बार न होती और उनमें चलने वाले स्लाईड ब्लाक भी न होते तो कनैक्टिंग राड पिस्टन राड को भी ऊपर नीचे करता रहता। इसका परिणाम यह होता कि या तो पिस्टन राड टेढ़ा हो जाता या ग्लैंड और कव्वर टूट जाते। स्लाईड बार और स्लाईड ब्लाक सीधा चलाने में सहायक होते हैं और कनैक्टिंग राड का प्रभाव उस पर जाने नहीं देते।

नोट:—W P इन्जन में पिस्टन राड क्रास हैड के साथ जाएंट बनाकर लगाया गया है।

प्रश्न १२—कौन सी स्लाईड बार पार स्लाईड ब्लाक का अधिक प्रेशर पड़ता है ?

उ त्त र—जब रैगूलेटर खुला हो और इन्जन आगे की ओर चल रहा हो तो ऊपर की स्लाईड बार पर भार पड़ता है क्योंकि जब पिस्टन के पीछे स्टीम का प्रेशर हो तो पिस्टन कनैक्टिङ्ग राड को खींचता है, इसलिए क्रास हैड ऊपर को उठता है और जब पिस्टन के आगे स्टीम हो तो स्टीम का प्रेशर कनैक्टिङ्ग राड को दबाता है और उसे टेढ़ा करने का प्रयत्न करता है इसलिए स्लाईड बार ऊपर उठता है। ऊपर वाली स्लाईड बार पर दबाव डालता है। परन्तु यदि इंजन पीछे दौड़ रहा हो तो उल्ट प्रभाव पड़ने लगता है अर्थात् नीचे वाली स्लाईड बार पर भार पड़ना आरम्भ होता है। परन्तु यदि रैगूलेटर खुला न हो तो क्रास हैड का भार नीचे वाली स्लाईड बार पर पड़ता है। यदि इंजन आगे की ओर दौड़ रहा हो तो ऊपर वाली स्लाईड बार को तेल नियमनुसार मिलना चाहिए।

प्रश्न १३—यदि ब्लाक और स्लईड बार ढीले हो जायं तो इसका क्या प्रभाव पड़ेगा और ढीलापन कैसे दूर किया जायगा ?

उ त्त र—यदि ढील बढ़ जाय तो स्लाईड ब्लाक ऊपर नीचे होते रहते हैं इसलिए पिस्टन राड भी ऊपर नीचे होता रहता है ग्लैंड में ऊपर नीचे दरार होती रहती है, जहां से स्टीम निकल कर न केवल नष्ट होता रहता है बल्कि पिस्टन राड को सूखा करता और उसे काटता रहता है। दूसरा पिस्टन हैड झूलता रहता है इसलिए सिलण्डर ऊपर और नीचे से कट कर अंडाकार का हो जाता है। आज कल के इंजनो में पिस्टन राड अधिक लम्बे रक्खे जाते हैं ताकि हैड पर झूल कम हो।

स्लाईड बार के ढीले होने की एक भारी त्रूटि यह भी उत्पन्न हो जाती है कि स्लाईड बार के ऊपर धक्का बढ़ जाता है। यह धक्का इतना कठोर होता है कि इंजन को ऊपर उठा देता है और दोनों ओर बारी बारी धक्का पड़ने से

इंजन डगमगाने लगता है जिसको रोलिंग के नाम से पुकारते हैं। यह रोलिंग (Rolling) अत्यन्त भयङ्कर गुण है क्योंकि इससे लाईन के बीच अन्तर बढ़ आता है और लाईन का गेज (Gauge) अधिक होने से गाड़ियों के लाईन से उतर जाने का भय उत्पन्न हो जाता है।

ढील दूर करने के लिए स्लाईड बार को नीचे या ऊपर करना पड़ता है। यदि ऐसा इन्जन हो जो केवल आगे की ओर काम करता हो तो ऊपर की स्लाईड बार नीचे लानी पड़ती है और उसको नीचे लाने के लिए लाईनर डालने पढ़ते हैं। जो इन्जन इसके विपरीत काम करता हो उसकी नीचे वाली स्लाईड बार ऊपर उठानी पड़ती है। ऊपर उठाने के लिए लाईनर डालने पड़ते हैं। जो इंजन आगे पीछे दोनों ओर काम करता हो अर्थात् शंटिंग इंजन हो उसके दोनों स्लाईड बार ऐडजस्ट करने पड़ते हैं। यह सब कार्य इस लिए करने पड़ते हैं कि पिस्टन राड क्रास हैड और सिलण्डर की सैण्टर लाइन में चलते रहें।

प्रश्न १४—कौनैक्टिंग राड किस काम आता है और यह कैसे लगाया जाता है ?

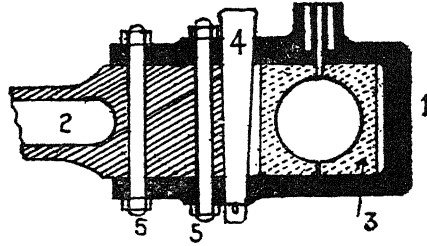
उत्तर—कौनैक्टिंग राड (Connecting Rod) पिस्टन से आगे पीछे की गति ले कर पहिए के क्रैंक में गोल गति उत्पन्न कर देता है। इसके दो सिरे होते हैं एक सिरा क्रास हैड के पिन के ऊपर चढ़ा होता है और दूसरा सिरा क्रैंक के ऊपर चढ़ाया जाता है। छोटे सिरे को जो क्रास हैड के साथ होता है कौनैक्टिंग राड का लिटल ऐण्ड (Little End) कहते हैं और बड़ा सिरा जो क्रैंक पर होता है उसे बिग ऐण्ड (Big End) कहते हैं।

कई कौनैक्टिंग राड जो फ्रेम के बाहिर लगे होते हैं उनके दोनों सिरों पर छेद निकाले होते है और इन छेदों में ब्रास (Brass) के टुकड़े या पीतल के बुश (Bush) लगा दिए जाते हैं जिनको वश में रखने के लिए काटर (Cotter), बोल्ट (Bolt) और लाईनर की आवश्यकता होती है।

चित्र नं० ६२ में नं० १८ इसी प्रकार का कौनैक्टिंग राड दिखाया गया है। जिसमें नं० २३ बिगऐण्ड और बिगऐण्ड ब्रास है और नं० २० लिटल एण्ड हैं।

यह कौनैक्टिङ्ग राड एक ही टुकड़े से बना है और इसके दोनों सिरों में चौकोर या गोल छेद निकाल दिये जाते हैं जिनमें ब्रास लगाए जाते हैं।

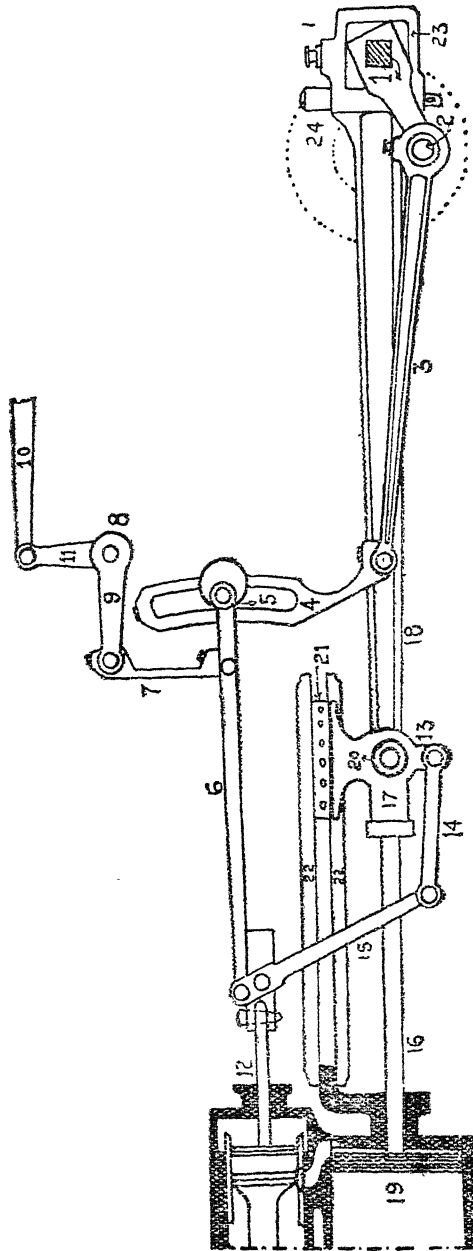
दूसरी प्रकार कौनैक्टिङ्ग राड की वह है जिनके सिरे, जो क्रैंक और क्रासहैड की पिन पर चढ़ाये जाते हैं, पूर्णरूप से अलग हैं। इसके पश्चात् बोल्टों

(Bolts) के द्वारा उससे जुड़ जाते हैं। ये राड फ्रेम के अन्दर लगाये जाते हैं। देखो चित्र नं० ७४। चित्र में नं० २ कौनैक्टिङ्ग राड का बड़ा सिरा दिखलाया गया है जिसको बिगऐण्ड कहते हैं। नं० १ अलग टुकडा है जिसको स्ट्रैप (Strap) कहते हैं। स्ट्रैप और बटऐण्ड को जोड़ने के लिए दो काबले नं० ५ लगे हैं। स्ट्रैप लगने

चित्र नं० ७४

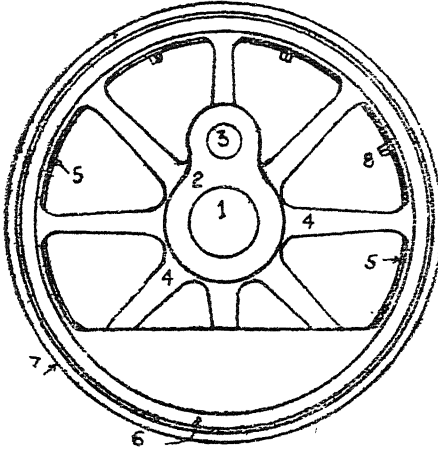
के पश्चात् यह सिरा बिगऐण्ड कहलाता है। स्ट्रैप के अन्दर नं० ३ ब्रास के दो टुकड़े डाल दिए जाते हैं जो क्रैंक पिन पर अच्छी प्रकार फ़िट हो जाते हैं। ब्रास के टुकड़ों को आपस में चिपटाए रखने के लिए काटर न० ४ लगी है। ज्यों-ज्यों इस काटर को नीचे दबाएं ब्रास का बाहिर वाला टुकड़ा अन्दर वाले टुकड़े के साथ ढकेला जाता है। ब्रास का गोल छेद आगे पीछे भी हो सकता है। यदि स्ट्रैप और ब्रास के बीच लाईनर डाल दिए जायं तो ब्रास काटर की ओर ढकेला जाएगा और यदि लाईनर निकाल दिए जायं तो ब्रास स्ट्रैप की ओर चल देंगे। यदि पीछे से कोई लाईनर निकाला जाय तो काटर ब्रास को ढकेल नहीं सकती इसलिए वह निकाला हुआ लाईनर ब्रास और काटर के बीच डाल दिया जाता है। स्ट्रैप के ऊपर एक छोटा सा खाना और पाइप है जिसमें तेल या ग्रीस भर देते हैं। जब बिगऐण्ड को क्रैंक पर चढ़ाना हो तो स्ट्रैप में केवल अन्दर का ब्रास डाल कर क्रैंक के ऊपर चढ़ा देते हैं। इसके पश्चात् दूसरा ब्रास स्ट्रैप में डालकर काटर लगा देते हैं और क्रैंक पर घुमाकर देख लेते हैं कि कठोर न हो। इसके पश्चात् कौनैक्टिङ्ग राड के बटऐण्ड को स्ट्रैप के जबड़े में डालकर क़ाबले लगा देते हैं। काटर को एक स्थान पर निश्चित् रखने के लिए दो स्क्रयू लगे होते हैं जो कस दिए जाते हैं। काटर के नीचे एक स्पलिट काटर (Split cotter) लगा दी जाती है जो स्क्रयू के ढीले होने पर काटर को हिलने नहीं देती।

कौनैक्टिङ्ग राड के छोटे सिरे पर भी इस प्रकार का स्ट्रैप लगा होता है जो चौकोर होने के स्थान पर आगे से गोल होता है ताकि चौकोर ब्रास के स्थान पर गोल ब्रास फ़िट हो सके। काबले और काटर लगाने का बिल्कुल वही ढंग है।

प्रश्न १५—क्रैंक पिन (Crank Pin) किस काम आती है?

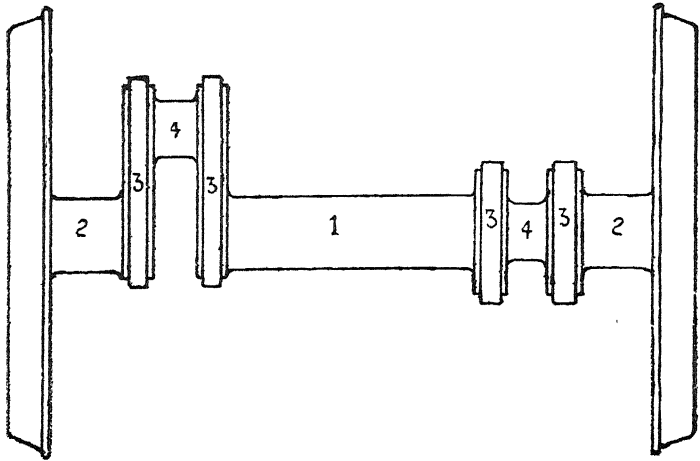
उत्तर—जैसा कि ऊपर बताया गया है। क्रैंक पिन के ऊपर कौनैक्टिङ्ग राड का बिगएण्ड चढ़ाया जाता है। देखो चित्र नं० ७२।

चित्र नं० ७२

भाग नं० १ । यह एक छोटी सी पिन है जो पहिए के सैण्टर से बाहिर लगाई जाती है और जब तक सैण्टर के बाहिर कोई घुमाने वाली वस्तु न हो पहिआ घूम ही नहीं सकता । इस पिन की मोटाई और धात इस बात का ध्यान करके निश्चित की जाती है कि वह पिस्टन का प्रैशर सहन कर सके । .फ्रेम से बाहिर लगे हुए इन्जनों में यह पिन पहिए के ऊपर एक मोटे से भाग में लगाई जाती है जिसको बौस (Boss) का बढ़ा हुआ भाग कहते हैं ।

देखो चित्र नं० ७५ चित्र में .फ्रेम से बाहिर लगे हुए इन्जन का पहिया दिखलाया गया है जिसमें नं० १ एक्सल (Axle) है । नं० २ एक्सल पर चढ़ा

चित्र नं० ७५

हुआ पहिए का मोटा भाग हब (Hub) अर्थात् बास (Boss) है । यह बास एक ओर बढ़ा हुआ है और इस पर सैण्टर से दूर क्रैंक पिन नं० ३ लगी हुई है । इस पिन पर ऐसे कौनैक्टिंग राड के बिगऐण्ड चढ़ाए जाते हैं जिनके स्ट्रैप न हों बल्कि एक टुकड़े में हों । दूसरी प्रकार क्रैंक की वह है जो .फ्रेम के अन्दर वाले इन्जनों में लगाई गई है ।

देखो चित्र नं० ७६ ।

चित्र में .फ्रेम के अन्दर वाले इन्जन का ऐक्सल दिखाया गया है । इस ऐक्सल पर नं० ४ क्रैंक हैं जो वैब (Web) नं० ३ के बीच लगी हैं । क्रैंक पर लगा हुआ बिगऐण्ड (Big End) क्रैंक को धकेलता है और क्रैंक ऐक्सल सैण्टर से बाहिर होने के कारण ऐक्सल को घुमाती है और ऐक्सल पर चढ़े हुए पहिए घूमने लगते हैं ।

चित्र नं० ७६

प्रश्न १६—क्रैंक का थ्रो (Throw) किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब पहिया घूमता है तो बिगऐण्ड पहिए के सैण्टर से कई इंच पीछे जाता है और उतने ही इंच आगे। पीछे से लेकर आगे तक के अन्तर को क्रैङ्क का थ्रो कहते हैं। मान लो कि क्रैङ्क का सैण्टर पहिए के सैण्टर से १२ इंच पीछे और १२ इंच आगे जाता है तो क्रैंक का थ्रो २४ इंच हुआ।

प्रश्न १७—स्ट्रोक (Stroke) किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब क्रैंक पीछे हो तो क्रैंक के साथ बांधा हुआ पिस्टन भी पीछे होता है। तथा जब क्रैंक आगे हो तो पिस्टन भी आगे होगा। पिस्टन के एक सिरे से दूसरे सिरे तक के अन्तर को स्ट्रोक (Stroke) कहते हैं। चूंकि थ्रो के साथ स्ट्रोक का सीधा सम्बन्ध है इसलिए स्ट्रोक और थ्रो बराबर होते हैं। अर्थात् यदि थ्रो २४ इंच है तो स्ट्रोक भी २४ इंच होगा।

प्रश्न १८—क्रैंक और पिस्टन आपस में कौनैक्टिङ्ग राड से बंधे हुए हैं। पहिए के एक चक्कर में क्रैंक २४ × २२/७ अर्थात् लगभग ७५½ इंच रास्ता चलता है परन्तु पहिए के एक चक्कर में पिस्टन २४ + २४ = ४८ इंच चलता है। तो बताओ कि दोनों क्रैंक और पिस्टन एक ही समय में दो अलग २ दुरीयां किस प्रकार पूरी करते हैं ?

उत्तर—यदि क्रैंक की गति एक समान समझ ली जाय तो पिस्टन की गति किसी दशा में एक समान न होगी। जब क्रैंक पीछे होगा तो पिस्टन रुका

हुआ होगा और जब क्रैंक पीछे से ऊपर जाएगा तो पिस्टन की गति शून्य से बढ़ना आरम्भ हो जाएगी । जब क्रैंक ऊपर होगा दोनों की गति एक जैसी होगी। जब क्रैंक ऊपर से आगे जाना आरम्भ करेगा तो पिस्टन की गति घटना आरम्भ हो जाएगी तथा जब क्रैंक आगे पहुँच जाएगा तो पिस्टन खड़ा हो जाएगा । क्रैंक आगे से पीछे जाते समय पिस्टन की गति उपरोक्त लिखित हिसाब से पहिले बढ़ेगी तदउपरान्त घटेगी । इस प्रकार क्रैंक और पिस्टन अलग २ दूरी एक ही समय में चल सकेंगे।

प्रश्न १६—पिस्टन क्लीयरैन्स (Piston Clearance) किसे कहते हैं ?

उत्तर—सिलण्डर का साईज़ (Size) अर्थात् लम्बाई सदा स्ट्रोक से बड़ी होती है ताकि पिस्टन सिलण्डर कवर के साथ टकरा न जाए। जब पिस्टन आगे या पीछे हो तो कवर और पिस्टन के बीच थोड़ा अन्तर रह जाता है और यह अन्तर आगे की ओर ३/१६ इंच और पीछे की ओर १/८ इंच होता है। इस अन्तर को पिस्टन क्लीयरैन्स कहते हैं।

प्रश्न २०—क्लीयरैन्स आगे की ओर अधिक क्यों रखा जाता है ?

उत्तर—जब पिस्टन और पिस्टन राड गरम हो जाते हैं तो फैल कर लम्बे हो जाते हैं और आगे की ओर का अन्तर स्वयं ही कम हो जाता है और पीछे की ओर का अधिक। दूसरा कारण यह है कि इन्जन के वैज (Wedge) आगे की ओर होते हैं जिन के गिरने पर अगला क्लीयरैन्स स्वयं ही कम हो जाता है। यदि क्लीयरैन्स पहिले ही कम होता तो पिस्टन सिलण्डर कवर से टकरा जाता।

प्रश्न २१—यदि क्लीयरैन्स ३/१६ इंच या १/८ इंच के स्थान पर १ इंच या अधिक होता तो इससे क्या हानि थीं ?

उत्तर—यदि अधिक अन्तर होता तो पिस्टन और कवर के बीच ख़ाली स्थान (Clearance volume) बढ़ जाता। बायलर का स्टीम पहिले इस ख़ाली स्थान को भरता और उसके पश्चात् पिस्टन को ढकेलता । इसलिए अधिक क्लीयरैन्स होने के कारण बिना आवश्यकता के स्टीम नष्ट होता रहता क्योंकि क्लीयरैन्स वाल्यूम बढ़ जाती । दूसरे स्टीम का आरम्भ काल का प्रैशर (Initial pressure) कम हो जाता।

प्रश्न २२—क्लीयरैन्स वाल्यूम (Clearance volume) किसे कहते हैं ?

उत्तर—क्लीयरैन्स वाल्यूम उस स्थान को कहते हैं जो पिस्टन और कवर के बीच होता है जब पिस्टन आगे या पीछे हो। यदि क्लीयरैन्स १/४ इंच हो और पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच हो तो क्लीयरैन्स वाल्यूम ३००×१/४ इंच = ७५ वर्ग इंच होगा। सिलण्डर की पोर्टों का क्षेत्रफल भी क्लीयरैन्स वाल्यूम में मिलाया जाता है क्योंकि पोर्टों में गया हुआ स्टीम भी सिलण्डर के क्लीयरैन्स वाल्यूम में गए हुए स्टीम की भांति किसी काम नहीं आता बल्कि प्रत्येक बार नष्ट हो जाता है।

प्रश्न २३—बाहिर से यह किस प्रकार ज्ञात होगा कि पिस्टन कलीयरैन्स निश्चित् सीमा के अन्दर है ?

उत्तर—स्लाईड बार पर ऐसे निशान लगे होते हैं जो पिस्टन को कवर के साथ लगाकर स्लाईड बार के अगले या पिछले कोने की सहायता से स्लाईड बार पर लगाए जाते हैं। इन निशानों को बम्प मार्क (Bump mark) कहते हैं। यदि इन निशानों पर स्लाईड बार का सिरा पहुंच जाय तो यह सिद्ध होता है कि पिस्टन कवर से टकरा रहा है। यदि ठीक क्लीयरैन्स ज्ञात करनी हो तो इन्जन को चलाकर स्लाईड बार के सिरे और बम्पमार्क के बीच अन्तर माप लें जब कि स्लाईड ब्लाक विल्कुल आगे या पीछे हो। यदि यह अन्तर इन्जन के चित्र के अनुसार हो तो ठीक, नहीं तो क्लीयरैन्स ऐडजस्ट (Adjust) करनी पड़ेगी।

प्रश्न २४—क्लीयरैन्स कैसे ऐडजस्ट हो सकती है ?

उत्तर—बिगऐण्ड ब्रास (Bigend brass) और स्ट्रैप के बीच यदि लाईनर डाल दिए जायं तो पिछली क्लीयरैन्स कम हो जाती है और अगली बढ़ जाती है। इसी प्रकार यदि लाईनर निकाल लिया जाए तो अगली क्लीयरैन्स कम हो जाती है और पिछली बढ़ जाती है। मान लो कि अगली ओर की क्लीयरैन्स १/८ इंच है और पिछली ओर की १/२ इंच। नियमानुसार आगे की क्लीयरैन्स ३/१६ इंच होनी चाहिए इसलिए १/८ इंच अत्यन्त कम है तथा हानिकारक है। पीछे की क्लीयरैन्स १/४ इंच होनी चाहिए, १/२ इंच अधिक है। क्लीयरैन्स वाल्यूम अधिक होने से स्टीम का अधिक व्यय होता है। यदि १/४ इंच का लाईनर पीछे डाल दिया जाय तो अगली क्लीयरैन्स ३/१६ इंच हो जायगी और पिछली कम होकर १/४ इंच रह जायगी।

प्रश्न २५—बिगऐण्ड का ब्रास फ़िट करते समय किन बातों का विशेष ध्यान रक्खा जाता है ?

उत्तर—(१) अन्दर वाला ब्रास स्ट्रैप में सरलता से जाना चाहिए नहीं तो स्ट्रैप को फैला देगा।

(२) बाहिर वाला ब्रास स्ट्रैप में ढीला नहीं होना चाहिए।

(३) दोनों ब्रासों का छेद बिल्कुल गोल होना चाहिए।

(४) ब्रास के तेल का छेद और स्ट्रैप के तेल छेद एक लाईन में होने चाहिएं।

(५) काटर इतनी दबानी चाहिए जिससे कि ब्रास के मुँह आपस में मिल जायं। ब्रासों के मुँह के बीच खाली स्थान कभी नहीं होना चाहिए।

(६) यदि तेल वाला ब्रास हो तो क्रैंक पिन पर ब्रास $\frac{1}{64}$ इंच ढीला होना चाहिए और यदि ग्रीज़ (Grease) वाला ब्रास हो तो $\frac{1}{32}$ इंच।

(७) काटर के स्क्रयू (Screw) भली भाँति कस देने चाहिएं।

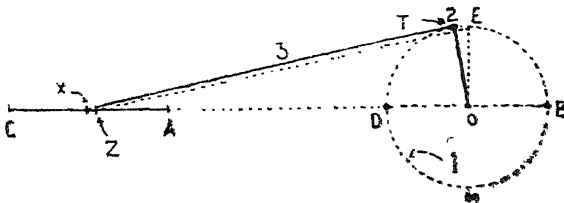
(८) काटर के नीचे स्पलिट काटर इस प्रकार लगी हो कि स्पलिट काटर स्ट्रैप के साथ फँसकर जाय। यदि स्पलिट काटर स्ट्रैप से बहुत नीचे हो तो काटर और ब्रास के बीच लाईनर डालकर काटर को आवश्यकता के अनुसार ऊँचा कर लेना चाहिए।

(९) साईड प्ले (Side play) अर्थात् बिगऐण्ड की क्रैंक पिन के ऊपर दोनों ओर थोड़ी सी ढील होनी चाहिए। नहीं तो गोलाई में बिगऐण्ड गरम हो जाएगा या टूट जायगा।

(१०) बिगऐण्ड को अगली या पिछली ओर रखकर हिलाना चाहिए। इससे क्रैंक पिन का अंडाकार में होना ज्ञात हो जाएगा क्यों कि यदि पिन अंडाकार होगी तो बिगऐण्ड नहीं हिलेगा।

(११) इन्जन को चलाकर स्लाईड ब्लाक तथा बम्प मार्क की सहायता से क्लीयरैन्स देख लेना चाहिए कि वह निश्चित सीमा के अन्दर है या नहीं। यदि न हो तो उसे ऐडजस्ट कर लेना चाहिए।

प्रश्न २६—कनैक्टिंग राड ऐङ्गुलैरिटी (Connecting rod Angularity) अर्थात् कनैक्टिङ्ग राड का कोन क्या होता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७७। चित्र में मंडल नं० १ वह मंडल है जहाँ

चित्र नं० ७७

क्रैंक चक्कर लगाता है। नं० २ क्रैंक पिन है। नं० ३ कनैक्टिंग राड है। जब क्रैंक पीछे अर्थात् स्थान B. पर होगा, तो पिस्टन या क्रास हैड भी पीछे होंगे, अर्थात् क्रास हैड स्थान A पर होगा। जब क्रैंक आगे स्थान D पर होगा तो क्रास हैड स्थान C पर होगा। परन्तु यदि क्रैंक नीचे या ऊपर M पर होगा तो क्रास हैड A और C के बीच स्थान X पर होने की अपेक्षा स्थान Z पर होगा जैसा कि बिन्दू रूप वाली लाईन से ज्ञात है। यदि क्रास हैड को स्थान X पर कर दें तो क्रैंक सीधा ऊपर या सीधा नीचे ठहर न सकेगा बल्कि स्थान E से थोड़ा आगे T पर होगा। कोन T. O. E. कनैक्टिंग राड की एङ्गलैरिटी कही जाती है।

प्रश्न २७—लम्बे कनैक्टिङ्ग राड अच्छे हैं या छोटे।

उत्तर—लम्बे कनैक्टिंग राड अच्छे गिने गए हैं क्योंकि जितना लम्बा कनैक्टिंग राड होगा उतनी ही उसकी कोन कम होगी। जितनी कम कोन होगी उतना ही सिलण्डर में स्टीम ठीक बटेगा। स्थान के कम होने के कारण फ्रेम के अन्दर वाले इन्जनों में कनैक्टिंग राड छोटे लगे हैं इसलिए इनमें स्टीम ठीक प्रकार विभाजित नहीं होता। फ्रेम से बाहिर वाले इन्जनों में लम्बे कनैक्टिंग राड लग सकते हैं।

प्रश्न २८—फ़्लोटिङ्ग बुश (Floating bush) की बनावट क्या है और इसको बिगऐण्ड ब्रास के स्थान पर लगाने का क्या लाभ है?

उत्तर—यह बुश (Bush) छेददार होता है और बिगऐण्ड के गोल छेद में सरलता से डाला जा सकता है। क्रैंक पिन पर यह बुश सरलता से चढ़ सकता है। अर्थात् इसकी दो गतियां हैं एक बिगऐण्ड के छेद के अन्दर दूसरा क्रैंक पिन के ऊपर। ये दो गतियां क्रैंक की गति से बुश की गति को आधा कर देती हैं जिससे इसके गरम होने का या घिस जाने का कम भय होता है। दूसरा पिस्टन का प्रैशर दो सतहों पर पड़ने से अधिक क्षेत्रफल में बाँटा जाता है। क्रैंक पिन पर प्रैशर कम हो जाता है। इसमें छेद इसलिए रखे गए हैं कि बाहिर की सतह का तेल या ग्रीज़ अन्दर की सतह पर भी सरलता के साथ पहुँचता रहे।

प्रश्न २९—फ्रेम के बाहिर वाले सिलन्डर अच्छे माने गए हैं या फ्रेम के अन्दर वाले?

उत्तर—दोनों में कुछ विशेषताएं भी हैं तथा कुछ त्रुटियाँ भी। एक की

विशेषता दूसरे की त्रुटि है।

फ्रेम के अन्दर वाले इन्जन की विशेषताएं।

(१) दोनों सिलन्डर और स्टीम चैस्ट एक साथ ढाले गए हैं इसलिए वह न केवल शक्तिशाली हैं बल्कि इनका अपने स्थान से हिल जाने का कोई भय नहीं रहता।

(२) ब्रांच स्टीम पाइप सीधा स्टीम चैस्ट में खुलता है। केवल दो ज़ाएेण्ट होते हैं। पाइप सीधा होने से स्टीम को किसी प्रकार की बाधा नहीं पड़ती और जाएेण्ट अधिक न होने से उनके फटने का भय भी कम है।

(३) फ्रेम के अन्दर होने के कारण ये बाहिर की ठंडी वायु के प्रभाव से बचे रहते हैं।

(४) लाईन के पास पड़ी हुई रुकावटों पर इनका कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

(५) फ्रेम में फ़ंसा होने के कारण मशीन में ढीलापन पैदा नहीं हो सकता।

त्रुटियां।

(६) इसकी मशीन को तेल देना, साफ़ करना तथा निरीक्षण करना अति कठिन है।

(७) सिलण्डर बड़े और लम्बे नहीं बन सकते क्योंकि फ्रेम के बीच एक निश्चित सीमा होती है।

फ्रेम के बाहिर वाले इन्जन की त्रुटियाँ।

(१) यह सिलण्डर अलग ढले होने के कारण फ्रेम के साथ काबलों से जोड़े जाते हैं।

एक ओर बंधे होने के कारण दृढ़ नहीं रह सकते। अधिकतर काबले टूट जाते हैं।

(२) स्टीम पाइप को पहले स्मोक बक्स के बाहिर आना पड़ता है और वहाँ से घूम कर स्टीम चैस्ट की ओर मुड़ना पड़ता है। मार्ग सीधा नहीं रहता। जाऐण्ट बढ़ जाते है।

(३) बाहिर होने के कारण ठंडी वायु से सिलण्डर ठंडे होकर स्टीम को पानी में परिवर्तित करते रहते हैं।

(४) ये रुकावटों में ही रहते हैं।

(५) ढीलापन उत्पन्न होने में कोई बाधा नहीं।

विशेषताएँ।

(६) इसकी मशीन को तेल देना, साफ़ करना तथा निरीक्षण करना सहल है।

(७) सिलण्डर लम्बे तथा बड़े बनाये जा सकते हैं क्योंकि कोई बाधा-नहीं।

(८) कनैक्टिंग राड लम्बे नहीं बन सकते इसलिए स्टीम बराबर बांटा नहीं हो सकता।

(८) कनैक्टिंग राड लम्बे बनाए व लगाए जा सकते हैं और स्टीम बराबर बांटा किया जा सकता है।

(९) ऐक्सल के टुकड़े करके वैब (web) तथा क्रैंक लगाने पड़ते हैं जिस से कि ऐक्सल कमज़ोर हो जाता है।

(९) ऐक्सल के टुकड़े नहीं करने पड़ते इसलिए वह अधिक शक्तिशाली होता है।

प्रश्न ३०—सिलण्डर में स्टीम बांटने तथा बाहिर निकालने के लिए कौन सी वस्तु लगी है और कहां लगी है ?

उत्तर—सिलण्डर में स्टीम बांटने और नष्ट करने के लिए वाल्व लगे हैं। जिस स्थान पर वाल्व लगा होता है उसे स्टीम चैस्ट कहते हैं। स्टीम चैस्ट की आवश्यकता इसलिए होती है कि वायलर से आने वाला स्टीम एकत्रित हो सके तथा वहां से व्यय हो सके। यदि स्टीम एकत्रित न हो और बायलर से आने वाला स्टीम व्यय होता रहे तो इस स्टीम का प्रैशर बहुत कम हो जायगा।

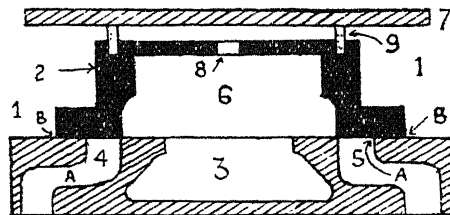
प्रश्न ३१—स्टीम चैस्ट की बनावट कैसी होती है और वाल्व कितने प्रकार के प्रयोग किए जाते हैं ?

उत्तर—स्टीम चैस्ट की बनावट वाल्व की बनावट की भांति होती है। वाल्व तीन प्रकार के प्रयोग में लाये जाते हैं।

(१) डी स्लाईड वाल्व (D. Slide valve)

(२) पिस्टन स्लाईड वाल्व (Piston Slide valve)।

(३) पापट वाल्व (Poppet valve)।

प्रत्येक वाल्व की स्टीम चैस्ट अलग अलग बनावट की है। चित्र नं० ७८ में स्लाईड वाल्व दिखलाया गया है। चूंकि वाल्व चपटा है इसलिए स्टीम चैस्ट नं० १ चौकोर खाने के आकार की बनी है।

चित्र नं० ७८

देखो चित्र नं० ६६। इसमें नं० ३ पिस्टन वाल्व है और नं २ स्टीम चैस्ट

यहाँ चूंकि वाल्व गोल है इसलिए स्टीम चैस्ट भी गोल है।

चित्र नं० ८७ में पापट वाल्व दिखलाया गया है। नं० २ और नं० ३ पापट वाल्व हैं। उनको संभालने वाली स्टीम चैस्ट एक विशेष प्रकार की बनी है।

प्रश्न ३२—वाल्व क्या काम करता है ?

उत्तर—वाल्व के दो हैड (Head) होते हैं। स्टीम चैस्ट में हैड का एक सिरा स्टीम खाने की ओर होता है और दूसरा सिरा ऐगज़ास्ट खाने की ओर। प्रत्येक हैड का काम अलग है, तथा प्रत्येक सिरे का कार्य भी भिन्न है। ये कार्य छ भागों में विभाजित हो सकते हैं जिनमें तीन स्टीम वाले सिरे के काम हैं और तीन एगज़ास्ट वाले सिरे के। जब पिस्टन सिलण्डर में एक ओर हो तो वाल्व का स्टीम वाला सिरा सिलण्डर की पोर्ट को स्टीम खाने के साथ मिला देता है। यह वाल्व का पहला काम है। पिस्टन चलने के पश्चात यही सिरा पोर्ट को स्टीम खाने से काट देता है। यह वाल्व का दूसरा काम है। इसके पश्चात् वाल्व का हैड पोर्ट को कुछ देर बन्द रखता है। यह वाल्व का तीसरा काम है। इन तीन कामों के पश्चात् वाल्व का ऐगज़ास्ट सिरा उसी पोर्ट को ऐगज़ास्ट खाने से मिला देता है। ये वाल्व का चौथा काम है। यही सिरा पोर्ट को बन्द कर देता है। यह वाल्व का पाँचवाँ काम है। वाल्व का हैड पोर्ट को कुछ देर बन्द रखता है। यह वाल्व का छटा काम है।

इस प्रकार वाल्व का दूसरा हैड दूसरी पोर्ट पर भी यही छ काम करता है।

जब स्टीम खाना और पोर्ट मिलते हैं तो वह पोर्ट स्टीम पोर्ट कहलाती है। जब वही पोर्ट ऐगज़ास्ट खाने से मिलती है तो ऐगज़ास्ट पोर्ट कहलाती है। इसलिए थोड़े शब्दों में वाल्व के निम्नलिखित छ काम कहे जा सकते हैं।

(१) स्टीम पोर्ट खोलना (२) स्टीम पोर्ट बन्द कर देना।
(३) स्टीम पोर्ट बन्द रखना (४) ऐगज़ास्ट पोर्ट खोलना।
(५) ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द कर देना (६) ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द रखना।

प्रश्न ३३—सिलण्डर में स्टीम क्या काम करता है ?

उत्तर—वाल्व के पहले काम, स्टीम पोर्ट खोलने, और दूसरे काम, स्टीम पोर्ट बंद कर देने, के बीच स्टीम सिलण्डर में प्रवेश करता है। स्टीम के इस काम को प्रवेश अर्थात् ऐडमिशन (Admission) कहते हैं।

वाल्व के तीसरे काम, स्टीम पोर्ट बन्द रखने के समय, स्टीम सिलण्डर में बन्द रहता है और चलते हुए पिस्टन के पीछे फैलता है। इस काम को फैलाव या ऐक्सपैन्शन (Expansion) कहते हैं।

वाल्व के चौथे काम, ऐगज़ास्ट पोर्ट खोलने, और पाँचवें काम, ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द करने, के बीच स्टीम सिलण्डर से निकलता रहता है। स्टीम के इस काम को ऐगज़ास्ट (Exhaust) कहते हैं।

वाल्व के छटे काम, ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द रखने, के बीच में स्टीम न ही नष्ट हो सकता है और न ही प्रवेश कर सकता है इसलिए पिस्टन तथा कवर के बीच दबकर प्रैशर में बढ़ जाता है। स्टीम के इस काम को दबाव या कम्प्रैशन (Compression) कहते हैं।

प्रश्न ३४—स्टीम के ये चारों काम सिलण्डर में क्यों आवश्यक हैं?

उत्तर—(१) ऐडमिशन (Admission)। इस दशा में स्टीम का प्रैशर पिस्टन को ढकेलता है और पिस्टन पर उसके क्षेत्रफल के अनुसार भार पड़ता है। मान लो कि पिस्टन का क्षेत्रफल ३०० वर्ग इंच है और स्टीम का प्रैशर १५० पौण्ड प्रति वर्ग इंच, अर्थात् ऐडमिशन के बीच में ३०० × १५० = ४५००० पौंड या लगभग २० टन का भार पिस्टन को ढकेलेगा।

(२) ऐक्सपैन्शन (Expansion)। ऐसी दशा में जब कि चलते पिस्टन के पीछे स्टीम फैलता होता है और प्रैशर कम होता रहता है हम घटते हुए प्रैशर से काम लेते रहते होते हैं ताकि ऐगज़ास्ट होने से पूर्व नष्ट होने वाले प्रैशर को जितना कम हो सके कम करदें और इससे पूर्ण काम ले लेवें। जितना समय सिलण्डर में स्टीम बन्द रहेगा उतना समय उसका प्रैशर कम होगा।

(३) ऐगज़ास्ट (Exhaust)। सिलण्डर से स्टीम को इसलिए नष्ट किया जाता है ताकि पिस्टन को वापस आने पर किसी प्रकार की रुकावट न हो बल्कि मार्ग साफ़ हो।

(४) कम्प्रैशन (Compression)। पिस्टन को कव्वर तक पहुँचने से पहले दबाव अति आवश्यक है। क्योंकि :—

(क) दबाव से पिस्टन अन्तिम सिरे से वापस आ जाता है।

(ख) दबाव पिस्टन की दौड़ को रोक लेता है और एक गद्दे का काम करता है जिससे मशीन के भीतर झटका नहीं लगने पाता।

(ग) दबाव से ताप बढ़ जाता है जिसका परिणाम यह होता है कि सिलण्डर में प्रवेश करने वाला स्टीम ठंडे स्थान में प्रवेश करने और पानी बनने की अपेक्षा गरम स्थान में प्रवेश करता है।

प्रश्न ३५—लैप (Lap) किसे कहते हैं?

उत्तर—वाल्व के हैड सदा पोर्ट से बड़े होते हैं ताकि वाल्व चलता

भी रहे और पोर्ट को ढांकने वाला हैड पोर्ट को ढांके भी रखे । जब वाल्व बीच में हो तो स्टीम खाने की ओर वाल्व के दोनों सिरे बढ़े होते हैं । पोर्ट के किनारे से वाल्व के उस बढ़े हुए भाग को लैप कहते हैं । देखो चित्र नं० ७८ और नं० ६६ ।

चित्र नं० ७८ में नं० ४ और नं० ५ पोर्टें हैं । A.B. लैप हैं । चित्र नं० ६६ में नं० ६ और नं० ७ पोर्टें हैं । A. B. लैप हैं ।

प्रश्न ३६—लैप (Lap) क्यों लगाया जाता है ?

उत्तर—लैप (Lap) वाल्व का तीसरा और छठा काम करता है । अर्थात् स्टीम पोर्टों के बन्द हो जाने के पश्चात् उन्हें कुछ देर बन्द रखता है ताकि सिलण्डर में स्टीम को बन्द रखकर फैलाव से काम लिया जाय और प्रैशर नष्ट होने से पूर्व उसका पूरा लाभ उठाया जाय । दूसरा काम ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द हो जाने के पश्चात् पोर्ट को बन्द रखना है, ताकि पिस्टन के आगे कम्प्रैशन उत्पन्न हो सके। यदि लैप न होता अर्थात् वाल्व के सिरे पोर्ट के बराबर होते तो स्टीम केवल दो काम करता । ऐडमिशन (Admission) और ऐगज़ास्ट (Exhaust) ।

प्रश्न ३७—लीड (Lead) किसे कहते हैं ?

उत्तर—वैसे तो स्टीम पोर्ट को उस समय खुलना चाहिए जब पिस्टन एक सिरे पर हो । परन्तु ऐसा नहीं होता । वाल्व को इस प्रकार सैट किया जाता है कि पिस्टन के सिरे पर पहुँचने से पूर्व, अर्थात् कम्प्रैशन के पश्चात, स्टीम पोर्ट खुल जाती है । इस स्टीम पोर्ट को लीड कहते हैं और लीड से प्रवेश करने वाला स्टीम लीड स्टीम कहलाता है ।

प्रश्न ३८—लीड से क्या लाभ है ?

उत्तर—दौड़ते हुए पिस्टन को रोकने के लिए कम्प्रैशन की अवस्था उत्पन्न की गई है परन्तु यह कम्प्रैशन अधिक उपयोगी सिद्ध नहीं हुआ । इस कम्प्रैशन को बढ़ाने के लिए सिलण्डर में पिस्टन के सिरे पर पहुँचने से पूर्व स्टीम प्रवेश करा देते हैं जो कि लीड स्टीम है । सारांश यह कि लीड स्टीम कम्प्रैशन को बढ़ाने, पिस्टन को सिरे से वापस करने, पिस्टन की गति को पी जाने तथा ताप बढ़ाने का काम करता है ।

प्रश्न ३९—ऐगज़ास्ट लीड (Exhaust lead) किसे कहते हैं और यह क्यों आवश्यक है ?

उत्तर—जब वाल्व बीच में हो, तो वाल्व के ऐगज़ास्ट सिरे पोर्ट के ऐगज़ास्ट वाले किनारों पर खड़े होने चाहिएं । परन्तु कई वाल्वों में पोर्ट $\frac{1}{8}$ इंच

या उससे कम दोनों ओर खुली होती है। पोर्टों के इस खुलने को ऐगज़ास्ट लीड कहते हैं। जिन वाल्वों में ऐगज़ास्ट लीड दी गई हो उनमें फैलाव और कम्प्रैशन कम हो जाता है। ऐगज़ास्ट बढ़ जाती है। यह वाल्व ऐसे इन्जनों पर लगाए जाते हैं जो तीव्र गति वाली गाड़ियां में काम करते हों ताकि ऐगज़ास्ट शीघ्र और अधिक समय तक होता रहे और पिस्टन के वापस आने में बाधा न पड़े।

प्रश्न ४०—ऐगज़ास्ट लैप (Exhaust Lap) क्या होता है तथा उसका स्टीम के बांटने में क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—ऐगज़ास्ट लैप, ऐगज़ास्ट लीड के बिल्कुल प्रतिकूल होता है। अर्थात् जब वाल्व बीच में हो तो पोर्ट के किनारों के दोनों ओर, ऐगज़ास्ट ख़ाने में, वाल्व ⅛ इंच या अधिक बढ़ा हुआ होता है। इस बढ़े हुए भाग को ऐगज़ास्ट लैप कहते हैं। ऐगज़ास्ट लैप वाले इन्जन में ऐक्सपैन्शन और कम्प्रैशन बढ़ जाते हैं और ऐगज़ास्ट का समय कम हो जाता है। यह इन्जन कम दौड़ने वाली गाड़ियों के साथ प्रयोग हो सकते हैं जहाँ स्टीम नष्ट होने के लिए अधिक समय मिल जाता है।

प्रश्न ४१—डी स्लाईड वाल्व की बनावट का वर्णन करो तथा बताओ कि पिस्टन के साथ उसकी गति कैसे बांधी गई है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७८। चित्र में नं० १ स्टीम चैस्ट है। नं० २ स्लाईड वाल्व। स्लाईड वाल्व पर स्टीम का प्रैशर कम करने के लिए वाल्व के ऊपर एक फ़ेस प्लेट नं० ७ लगी है। वाल्व तथा फ़ेस प्लेट के बीच नं० ६ स्ट्रिप (Strips) लगी हैं जो गिनती में चार होती हैं और वाल्व के स्ट्रिपों के बीच वाले भाग पर स्टीम को जाने नहीं देतीं। इसलिए इस भाग पर स्टीम का प्रैशर नहीं पड़ता और इन्जन की शक्ति वाल्व के खींचने पर नष्ट नहीं होती। स्ट्रिप और फ़ेस प्लेट वाले वाल्व को बैलैन्स्ड (Balanced) स्लाईड वाल्व कहते हैं और यदि स्ट्रिप आदि न हों तो केवल डी स्लाईट वाल्व नाम होता है। यदि स्ट्रिप और फ़ेस प्लेट के बीच स्टीम लीक कर जाय तो वह स्टीम छेद नं० ८ के द्वारा ऐगज़ास्ट ख़ाना नं० ३ में प्रवेश कर जाता है। वाल्व पर भार नहीं डालता।

वाल्व में एक गढ़ा होता है जिसको ऐगज़ास्ट कैविटी (Exhaust cavity) कहते हैं। चित्र में नं० ६ कैविटी है। वाल्व के दो सिरे पोर्ट को ऊपर से ढकने का काम करते हैं। जब वाल्व बीच में हो तो वाल्व के स्टीम वाले दोनों सिरे पोर्ट से बाहिर बढ़े रहते हैं और ऐगज़ास्ट वाले सिरे पोर्ट के किनारे पर खड़े होते हैं।

चित्र में नं० १ स्टीम .खाना है तथा नं० ३ ऐगज़ास्ट .खाना है। नं० ५ पीछे वाली सिलण्डर की पोर्ट, नं० ४ आगे वाली सिलण्डर की पोर्ट है। A.B लैप है जो दोनों ओर है। यह वाल्व आऊट साईट ऐडमिशन (Admission) वाला कहलाता है। जब पिस्टन पीछे होता है, तो वाल्व पिछली पोर्ट को $\frac{1}{8}$ इंच के लगभग अर्थात् लीड खोल देता है। ऐगज़ास्ट का गढ़ा आगे वाली पोर्ट पर आ जाता है। गढ़े का सम्बन्ध ऐगज़ास्ट के .खाना नं० ३ से होता है। दूसरे शब्दों में अगली पोर्ट ऐगज़ास्ट पोर्ट बन जाती है। जब पिस्टन बीच में होता है, तो वाल्व भी आगे चलकर पिछली पोर्ट पूरी खोल देता है और अगली पोर्ट ऐगज़ास्ट में रहती है। बीच से पिस्टन आगे की ओर चलता है परन्तु वाल्व पीछे की ओर। अर्थात् ज्यों-ज्यों पिस्टन आगे जाता है पोर्ट बन्द होती जाती है। अगली पोर्ट ऐगज़ास्ट में रहती है। सिलण्डर का $\frac{3}{4}$ भाग चलने के पश्चात् वाल्व पिछली पोर्ट बन्द कर देता है। ऐडमिशन का समय समाप्त हो जाता है। वाल्व के स्टीम पोर्ट बन्द करने के समय को कट आफ़ पाएन्ट (Cut off Point) कहते हैं। अब वाल्व का लैप A. B. पोर्ट को ढांके रखता है और सिलण्डर में प्रवेश हुआ स्टीम फैलना आरम्भ करता है। अगली पोर्ट ऐगज़ास्ट में होती है। जब पिस्टन थोड़ा आगे जाता है तो वाल्व बीच में आ जाता है। ऐसे समय पर दोनों ऐगज़ास्ट पोर्टें बंद हो जाती हैं। ज्यों ही कि पिस्टन आगे जाता है, पीछे वाली पोर्ट ऐगज़ास्ट पोर्ट बन जाती है, तथा आगे वाली पोर्ट के ऊपर लैप चलने लगता है इसलिए अगली ओर कम्प्रैशन आरम्भ हो जाता है। जब पिस्टन अगली कवर के समीप होता है तो स्टीम पोर्ट खुल जाती है और आगे पहुँच जाने पर अगली लीड खुल जाती है। वापसी पर यही कार्य क्रमशः होते हैं।

प्रश्न ४२—पिस्टन वाल्व की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६।

चित्र में नं० २ स्टीम चैस्ट है। नं० ६ और नं० ७ अगली तथा पिछली स्टीम पोर्टें हैं। नं० २० लाईनर (Liner) है जो कि दोनों ओर की स्टीम पोर्टों के ऊपर लगाए जाते हैं ताकि रगड़ स्टीम चैस्ट की अपेक्षा लाईनर पर पड़े। जब वह निष्फल हो जाय तो बदला जा सके।

नं० ३ पिस्टन वाल्व है।

नं० १२, १३ वाल्व के दो हैड हैं। नं० १२ आगे वाला और नं० १३ पीछे वाला हैड है।

नं० १४ दोनों हैडों को अलग रखने वाला एक गोल पाइप है जिसको डिसटैन्स पीस (Distance Piece) कहते हैं।

नं० १५ स्पिण्डल है, जिसके ऊपर दोनों हैड और डिसटैन्स पीस चढ़ाए गए हैं।

नं० १६ नट है जो कि हैडों और डिसटैन्स पीस को स्पिण्डल पर वश में रखता है।

नं० १७ स्टीम रिंग (Steam ring) हैं जो कि हैड पर चढ़ाये गए हैं और स्टीम ख़ाने की ओर लगे होते हैं।

नं० १८ ऐगज़ास्ट रिंग हैं जो हैड पर चढ़े होते हैं परन्तु ऐगज़ास्ट ख़ाने की ओर होते हैं।

नं० १९ बुल रिंग (Bull ring) है। यह चपटा सा रिंग है जो स्टीम रिंग और ऐगज़ास्ट रिंग को अलग रखता है।

चूंकि स्टीम चैस्ट में स्टीम पाइप नं० ४ से स्टीम प्रवेश करता है इसलिए दो हैडों के बीच ख़ाना नं० २ स्टीम ख़ाना कहलाता है। दो हैडों के बाहिर ख़ाना नं० १५ ऐगज़ास्ट ख़ाने हैं। चूँकि स्टीम अन्दर की ओर से प्रवेश करता है और बाहिर की ओर से ऐगज़ास्ट इसलिए इस प्रकार के पिस्टन वाल्व को इनसाईड ऐडमिशन (Inside Admission) वाल्व कहते हैं।

पिस्टन के साथ इस वाल्व की गति वैसी ही होती है जैसा कि स्लाईड वाल्व के सम्बन्ध में वर्णन की गई है। अर्थात् जब पिस्टन एक सिरे पर हो तो उसकी ओर लीड खोलना। जब पिस्टन बीच में हो तो पूरी पोर्ट खोल कर वापस होना। जब पिस्टन ¾ भाग चल चुका हो तो कट आफ़ (Cut off) करना। कट आफ़ के पश्चात् लैप का पोर्ट पर चलना और फैलाव उत्पन्न करना। पिछली ऐगज़ास्ट पोर्ट खुलना और अगली ऐगज़ास्ट पोर्ट बन्द करके कम्प्रैशन उत्पन्न करना। पिस्टन के कवर (Cover) के समीप पहुँचने से पूर्व स्टीम पोर्ट का खुल जाना और पहुँचने पर लीड का खुल जाना।

अन्तर केवल इतना है कि जहाँ स्लाईड वाल्व पिछली पोर्ट खोलने के लिए आगे चलता है वहाँ पिस्टन वाल्व वही पोर्ट खोलने के लिए पीछे चलता है।

प्रश्न ४३—पिस्टन वाल्व लम्बे क्यों होते हैं और स्लाईड वाल्व छोटे क्यों ?

उत्तर—पिस्टन वाल्व इसलिए लम्बे हैं कि सिलण्डर की पोर्ट जितनी लम्बाई में छोटी हो सके उतनी ही अच्छी है क्योंकि क्लीयरैन्स वाल्यूम बढ़कर स्टीम नष्ट नहीं करता। स्लाईड वाल्व भी क्लीयरैन्स वालयूम कम करने के लिए लम्बे रखे जायं, तो उनका क्षेत्रफल अधिक हो जाएगा और उन पर पड़ने वाले स्टीम का प्रैशर इतना भार डालेगा कि इन्जन की सम्पूर्ण शक्ति वाल्व चलाने में व्यय हो जायगी।

प्रश्न ४४—स्लाईड वाल्व तथा पिस्टन वाल्व में क्या अन्तर है ?

उत्तर—

स्लाईड वाल्व	पिस्टन वाल्व
(१) यह वाल्व चपटा है।	(१) यह वाल्व गोल है।
(२) यह ठीक सम तुलन नहीं है इसलिए इन्जन की अधिक शक्ति इसके खींचने पर व्यय हो जाती है तथा वाल्व को चलाने वाले मोशन और पिनों पर भार पड़ता है। जिससे उनके टूटने और नाक (Knock) होने का विशेष भय रहता है।	(२) चूंकि स्टीम दो हैड के बीच पड़ता है और हैड लाईनर के अन्दर फंसे होते हैं, इसलिए सम तुलन होते हैं। इनके चलाने के लिए इन्जन की अधिक शक्ति व्यय नहीं होती।
(३) वाल्व छोटे होने के कारण पोर्टों की क्लीयरैन्स वाल्यूम अधिक है इसलिए अधिक स्टीम नष्ट हो जाता है।	(३) इच्छानुसार लम्बा डिस-टैन्स पीस लगाकर वाल्व सिलण्डर के बराबर बनाए जा सकते हैं इसलिए पोर्टों की क्लीयरैन्स वाल्यूम बहुत कम होती है।
(४) स्टीम वाल्व के ऊपर पड़ता है तथा अन्दर से ऐगज़ास्ट होता है। यह आऊट साईड ऐडमिशन वाल्व है। ऐगज़ास्ट .खाना एक है और दो पोर्टों के बीच है।	(४) स्टीम अन्दर प्रवेश करता है तथा बाहिर की ओर ऐगज़ास्ट होता है। यह इनसाईड ऐडमिशन वाल्व है। इसके दो ऐगज़ास्ट .खाने होते हैं और दोनों सिलण्डर की पोर्टों के बाहिर।
(५) बायलर का स्टीम कवर, जायण्ट और ग्लैण्ड के ऊपर एकत्र रहता है। इसलिए ग्लैण्ड और जाऐण्ट अधिकतर फट जाते हैं।	(५) स्टीम दो हैड के बीच पड़ता है। ग्लैड, कवर और जाएण्ट पर ऐगज़ास्ट स्टीम प्रभाव डालता है। जो कि रुक २ कर जाने के कारण इतना शक्तिशाली नहीं होता जितना बायलर का स्टीम, इसलिए ग्लैंड और ज़ाएंट सुरक्षित रहते हैं।

(६) स्टीम पर बाहिर की ठंडी वायु का प्रभाव अधिक पड़ता है क्योंकि बाहिर ठंडी वायु होती है तथा प्लेट के अन्दर स्टीम।	(६) बाहिर की ठंडी वायु का कम प्रभाव पड़ता है क्योंकि स्टीम दूर दो हैड के बीच होता है।
(७) पोर्ट का क्षेत्रफल निश्चित् है क्योंकि बाल्व चपटा होने से पोर्ट केवल नीचे की ओर बनाई जा सकती है।	(७) पोर्ट का क्षेत्रफल अत्य-धिक बन सकता है क्योंकि पोर्ट गोलाई में होती हैं जो कि बाल्व के व्यास का लगभग तिगुना होती है।
(८) यदि इस बाल्व को कुछ हानि पहुँचे, तो बाल्व को बदलना पड़ता है।	(८) जिस भाग को हानि पहुँचे वह भाग बदला जा सकता है। सारे बाल्व को नष्ट नहीं करना पड़ता।
(९) रगड़ पड़ने की सतह अति अधिक है इसलिए तेल भी अधिक व्यय होता है।	(९) रगड़ पड़ने की सतह कम है तेल का व्यय भी कम है।
(१०) सुपर हीटिड इन्जन पर प्रयोग नहीं हो सकता।	(१०) सुपर हीटिड इन्जन पर प्रयोग होता है।

प्रश्न ४५—विशेषताओं के अतिरिक्त पिस्टन बाल्व में कोई त्रुटि भी है ?

उत्तर—हां। जब रैगूलेटर बन्द हो और इन्जन दौड़ रहा हो तो पिस्टन पम्प का काम करता है। अर्थात् पिस्टन के पीछे वैकम और पिस्टन के आगे प्रैशर बनता है। वैकम इसलिए हानिकारक है कि स्मोक बक्स की गैस और धुंआ सिलण्डर की ओर खींचा जाता है और दूसरे पिस्टन के पीछे का वैकम पिस्टन को आगे नहीं जाने देता क्योंकि वायु का प्रैशर उसे वापस ढकेलता है। प्रैशर इसलिए हानिकारक है कि वह भी पिस्टन के चलने में रुकावट डालता है। तीसरी त्रुटि यह उत्पन्न हो जाती है कि जब प्रैशर रीलीज़ होता है तो मशीन के अन्दर ज़ोर से नाक उत्पन्न होती है। यदि स्लाईड बाल्व होता तो प्रैशर स्लाईड बाल्व को उठाकर नष्ट हो जाता। न नाक उत्पन्न होती, न ही पिस्टन को चलने में बाधा पड़ती। पिस्टन बाल्व इस कमी को पूरा नहीं कर सकता क्योंकि इसके हैड लाईनर के अन्दर फंसे हुए हैं। जब कभी सिलण्डर में पानी भरा हो, तो पिस्टन बाल्व उसे निकाल नहीं सकते,

इसलिए सिलण्डर फट सकते हैं।

प्रश्न ४६—ऊपर लिखित त्रुटियों को दूर करने के लिए पिस्टन वाल्व के साथ क्या क्या वस्तुऐं लगानी आवश्यक हैं ?

उत्तर—(१) बाई पास और बाई पास वाल्व (Byepass and bye pass valve)।

(२) हैडर ऐअर वाल्व (Header air valve) देखो प्रश्नोतर नं० ११८ अध्याय प्रथम चित्र नं० १६ भाग नं० ७।

(३) सिलण्डर रीलीज़ वाल्व। (Cylinder release valve)।

(४) ड्रिफ़्टर (Drifter)।

प्रश्न ४७—बाई पास वाल्व क्या काम करता है ?

उत्तर—सिलण्डर के एक सिरे से लेकर दूसरे सिरे तक अलग मार्ग लगाया या बनाया जाता है जिसको बाईपास कहते हैं। इस बाईपास के बीच एक या दो वाल्व लगाए जाते हैं जिनको बाईपास वाल्व कहते हैं। वाल्व का कार्य यह है कि जब ड्राईवर रैग्यूलेटर खोले तो यह वाल्व स्टीम के प्रैशर से अपनी सीटिंग (Seating) पर बैठ जाय और बाईपास को काट दे, ताकि पिस्टन के एक ओर का स्टीम प्रैशर दूसरी ओर न चला जाय तथा पिस्टन के चलने में रुकावट न डाले। जब ड्राईवर रेग्यूलेटर बन्द करे तो बाईपास वाल्व अपनी सीटिंग से हट जाय। पिस्टन के आगे का प्रैशर बाईपास के द्वारा पिस्टन के पीछे आ जाय और उस स्थान में बने हुए वैकम को नष्ट करदे। न वैकम रहे न प्रैशर। न इन्जन के चलने में बाधा उत्पन्न हो और न नाक (Knock) उत्पन्न हो।

प्रश्न४८—बाईपास वाल्व कितनी प्रकार के प्रयोग किए जाते हैं ?

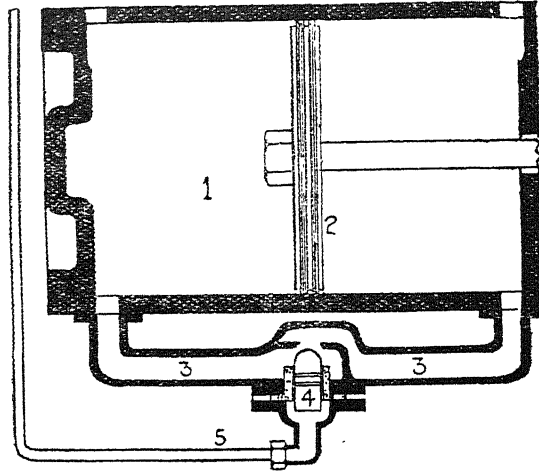
उत्तर—(१) रौबिन्सन बाईपास वाल्व (Robinson by-pass valve)

(२) हैन्ड्री बाईपास वाल्व (Hendry by-pass valve)।

(३) नान चैटर बाईपास वाल्व (Non chatter by-pass valve)।

(४) प्लेट बाईपास वाल्व (Plate by-pass valve)।

प्रश्न ४६—रौबिन्सन टाईप बाईपास वाल्व की बनावट का वर्णन करो तथा बताओ कि वह कैसे काम करता है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७६।

चित्र नं० ७६

चित्र में नं० १ सिलण्डर है।

नं० २ इसमें चलने वाला पिस्टन है।

नं० ३ बाईपास है अर्थात वह पाईप है जिसका सम्बन्ध सिलण्डर के एक सिरे से दूसरे सिरे तक है। इस पाईप के बीच वाल्व नं० ४ है जिसको बाईपास वाल्व कहते हैं। नं० ५ एक छोटा सा स्टीम पाईप है जिसका सम्बन्ध स्मोक बक्स में ब्रान्च स्टीम पाईप से और बाईपास में वाल्व के नीचे होता है। वाल्व नं० ४ लोहे या पीतल का बना होता है और गोल होता है। इसके अन्दर एक छेद होता है जो आरपार नहीं केवल नीचे की ओर है। इस वाल्व के ऊपर दो या तीन रिंग लगे होते हैं और यह वाल्व एक पीतल के बुश के अन्दर फंसा होता है ताकि नीचे का स्टीम बाईपास में प्रवेश न कर सके। जब ड्राईवर रैग्यूलेटर खोलता है तो स्टीम ब्रांच स्टीम पाइप में प्रवेश करके छोटे पाइप नं० ५ में प्रवेश करता है तथा वाल्व नं० ४ के नीचे प्रैशर डालता है। वाल्व नं० ४ ऊपर उठकर सीटिंग पर बैठ जाता है जिससे कि बाईपास नं० ३ दो भागों में विभक्त हो जाता है। सिलण्डर के दोनों ओर का सम्बन्ध टूट जाता है।

एक ओर का स्टीम दूसरी ओर नहीं जा सकता। परन्तु जब ड्राईवर रैग्यूलेटर बन्द करता है तो स्टीम पाइप नं० ५ में स्टीम आना बन्द हो जाता है। वाल्व अपने भार से गिर जाता है और बाईपास नं० ३ खुल जाता है। पिस्टन के आगे का प्रैशर पीछे और पीछे का आगे जाता रहता है। न प्रैशर उत्पन्न होता है न वैंकम।

इस बाईपास वाल्व का प्रयोग अब बन्द हो रहा है। क्योंकि बाईपास नीचे होने से राख, तेल, मिट्टी आदि भर जाते हैं। दूसरे ब्रांच स्टीम से जुड़ा हुआ पाइप सर्वदा टूट जाता है और नीचे का जाएंट फट जाता है।

प्रश्न ५०—हैन्ड्री बाईपास वाल्व की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६६।

दो खोखले बर्तन नं० २२ तथा नं० २३ स्टीम चैस्ट के ऊपर लगे हैं जिनके अन्दर नं० २१ हैन्ड्री बाईपास वाल्व है और नं० २४ नानचैटर बाईपास वाल्व है।

नोटः—अधिकतर बर्तन नं० २३ में भी हैन्ड्री बाईपास वाल्व होता है। इस चित्र में यह दिखाने के लिए कि हैन्ड्री के स्थान पर नानचैटर लग सकता है, नानचैटर वाल्व बना दिया गया है।

बाईपास अर्थात सिलण्डर के पीछे से आगे तक का मार्ग नीचे होने की अपेक्षा पेचदार है। अलग पाइप और स्टीम पाइप की बचत कर ली गई है। तथा स्टीम चैस्ट का अधिक भाग बाईपास के लिए प्रयोग किया गया है और स्टीम चैस्ट का स्टीम बाईपास वाल्व को सीटिंग पर बिठाने के लिए काम आता है।

बाईपास इस प्रकार है। देखो चित्र नं० ६६।

नं० १ सिलण्डर से चलकर नं० ६ पोर्ट में, पोर्ट से लाईनर के बाहिर एक नाली में, वहां से बर्तन नं० २२ में, वर्तन से स्टीम चैस्ट नं० २ में, स्टीम चैस्ट से बर्तन नं० २३ में, बर्तन से पिछले वाल्व के लाईनर के बाहिर की नाली में, वहां से पोर्ट नं० ७ में, पोर्ट से पिस्टन के पीछे की ओर। इस पेचदार मार्ग को बन्द करने के लिए बाईपास वाल्व नं० २१ और नं० २४ लगाए गए हैं। जब ड्राईवर रैग्यूलेटर खोलता है तो स्टीम चैस्ट में आने वाला स्टीम वाल्व के पीछे पड़कर वाल्व को सीटिंग पर बिठा देता है जिससे कि बाईपास कट जाता है। परन्तु जब रैग्यूलेटर बन्द होता है तो पिस्टन का अगला प्रैशर इस पेचदार बाईपास के द्वारा सिलण्डर के पीछे आकर वैकम को नष्ट कर देता है। न प्रैशर बनता है, न वैकम।

प्रश्न ५१—हैण्ड्री और नानचैटर बाईपास वाल्व में क्या अन्तर है ?

उत्तर—

हैण्ड्री बाईपास वाल्व।	नानचैटर बाईपास वाल्व
(१) यह वाल्व बोतल के आकार का होता है और इसके गले के निकट सीटिङ्ग बनी है।	(१) एक स्पिण्डल है जिसके पिछली ओर प्लंजर (Plunger) और अगली ओर एक डिस्क है जिससे सीटिङ्ग का काम लेते हैं।
(२) इसमें त्रुटि यह है कि जब आगे का प्रैशर पीछे आने का प्रयत्न करता है तो यह सीटिङ्ग पर बैठ जाता है इससे वह प्रैशर स्टीम चैस्ट में रुक जाता है।	(२) प्लंजर के पीछे एक स्प्रिङ्ग लगाया गया है जो वाल्व को सीटिंग पर नहीं बैठने देता। केवल स्टीम का प्रैशर ही वाल्व को सीटिंग पर बिठा सकता है इसलिए अगला प्रैशर पीछे जा सकता है।
(३) जब स्टीम का प्रैशर सीटिंग पर वाल्व को बिठाता है और दोनों बारी-बारी उठते तथा बैठते है तो एक खट-खट की ध्वनि उत्पन्न होती है।	(३) प्लंजर के पीछे स्प्रिंग होने के कारण न ही यह सीटिंग पर बैठता है और न ही खट-खट की ध्वनि उत्पन्न होती है। इसलिए इसको नानचैटर अर्थात् न बोलने वाला वाल्व कहते हैं।
(४) बोतल का सिर बुश के अन्दर चलता है जिससे बुश शीघ्र घिस जाता है। स्टीम बोतल के मुँह के द्वारा प्रवेश करता है और छेद के द्वारा नष्ट होता रहता है।	(४) चूँकि बोतल के सिर के स्थान पर प्लंजर लगा है और प्लंजर के ऊपर रिंग लगे हैं इसलिए छेदों द्वारा स्टीम नष्ट होने का कम भय होता है।

प्रश्न ५२—बाई पास वाल्व के बाहिर की ओर छेद क्यों निकाले गए हैं जिनके द्वारा सदा स्टीम निकलता रहता है ?

उत्तर—वाल्व बोतल के आकार का इसलिए बनाया जाता है, कि एक ओर का क्षेत्रफल कम हो जाय। जब बाईपास वाल्व की दोनों पोर्ट (Ports) स्टीम चैस्ट में होती हैं, तो अधिक क्षेत्रफल पर पड़ने वाला स्टीम वाल्व को सीटिंग पर बिठाए रखता है। परन्तु यदि बोतल के सिर वाला बुश लीक करता हो तो यह स्टीम बोतल के मुँह पर भी चला जायगा। दोनों ओर क्षेत्रफल बराबर होने से वाल्व सम तुलन (Balanced) हो जायगा। समतुलन

होने से वह सीटिंग पर से हट सकता है तथा इन्जन के सिलण्डर में दोनों ओर स्टीम प्रवेश कर सकता है । छेद निकालने से यह लाभ है कि बुश से लीक करने वाला स्टीम छेद के द्वारा नष्ट हो जाय तथा बोतल के मुँह पर एकत्रित होकर वाल्व को समतुलन न करे ।

प्रश्न ५३—प्लेटों वाले बाईपास वाल्व कैसे काम करते हैं ?

उत्तर—यह बाईपास वाल्व प्रयोग में कम लाए जाते हैं । पिस्टन वाल्व के दोनों सिरों के अन्दर की ओर दो प्लेटें लगी रहती हैं जो स्पिण्डल पर एक आध इंच की गति में चल फिर सकती हैं । इस पिस्टन वाल्व के बुलरिंग छेद वाले होते हैं । जब पिस्टन आगे जाता है, तो अगला प्रैशर पोर्ट के द्वारा बुल रिंग के छेदों में प्रवेश कर जाता है तथा वहाँ से प्लेट को ढकेलकर स्टीम चैस्ट में प्रवेश कर जाता है । इस प्रकार प्रैशर रीलीज होता रहता है । जब रैगूलेटर खोला जाता है, तो स्टीम चैस्ट में प्रवेश करने वाला स्टीम प्लेटों को वाल्व के सिरों पर ढकेल देता है और बुल रिंग वाला मार्ग बन्द हो जाता है अर्थात् प्लेटें वाल्व का काम करती हैं ।

इनका प्रयोग इसलिए बन्द हुआ जा रहा है कि प्लेटों पर कारबन जम जाने से वे जाम हो जाती हैं जिससे कि सिलण्डर में दोनों ओर स्टीम प्रवेश कर जाता है और इन्जन धक्के मारकर चलता है । इनको ठीक करना इतना सहल नहीं है, जितना वर्तमान बाईपास वाल्वों को ठीक करना सहल है ।

प्रश्न ५४—बाई पास वाल्व में क्या दोष उत्पन्न हो जाने का भय है और उसका प्रभाव इन्जन के वर्किङ्ग पर क्या पड़ता है ?

उत्तर—बाईपास वाल्व में एक भारी दोष यह उत्पन्न हो जाता है कि सूख कर या कारबन की तह के जम जाने से वह जाम (Jam) हो जाता है । यदि अपनी सीटिंग पर जाम हो जाय तो इन्जन पर उसका प्रभाव वही होगा जो बाईपास वाल्व न लगे इन्जन पर होता है अर्थात् न वैकम नष्ट होगा न प्रैशर, इसलिए रैगूलेटर बन्द होने पर इन्जन दौड़ न सकेगा । यदि वाल्व सीटिङ्ग से दूर जाम हो जाय तो स्टीम खुलने पर वाल्व सीटिंग पर न बैठेगा जिसका परिणाम यह होगा कि जब वाल्व की बाहिर वाली पोर्ट ऐगज़ास्ट खाने में होगी तो उस समय स्टीम चैस्ट का स्टीम ऐगज़ास्ट खाने में प्रवेश कर जायगा । वहाँ से ऐगज़ास्ट पाइप के द्वारा चिमनी से बाहिर निकलता रहेगा तथा एक लम्बी ध्वनि चिमनी से सुनाई देगी । इस ध्वनि के अतिरिक्त पिस्टन के चलने में भी बाधा उत्पन्न हो जाएगी क्योंकि स्टीम का कुछ

भाग ऐगज़ास्ट के द्वारा सिलण्डर में भी प्रवेश कर जाएगा । इन्जन रुक-रुक कर चलेगा । मशीन पर अधिक भार पड़ेगा और कोयले तथा पानी का व्यय दुगना तिगुना हो जायगा ।

प्रश्न ५५—रोबिन्सन टाईप बाई पास वाल्व का स्टीम पाइप टूट जाने पर क्या दोष उत्पन्न हो जाता है ?

उत्तर—रोबिन्सन टाईप बाईपास वाल्व को ऊपर सीटिंग पर बिठाने वाला स्टीम इसी स्टीम पाइप के द्वारा आता है । यदि यह स्टीम पाइप टूट जाय तो स्टीम टूटे हुए स्थान से नष्ट हो जायगा । वाल्व को उठाने वाली कोई शक्ति उपस्थित न होगी । बाई पास कट न सकेगा । सिलण्डर में प्रवेश करने वाला स्टीम सिलण्डर के दूसरी ओर भी चला जाएगा और वही दोष उत्पन्न हो जाएगा जो साधारण बाईपास वाल्व में हुआ करता है जब वह ऊपर सीटिंग पर न बैठा हो ।

प्रश्न ५६—यदि रौबिन्सन टाइप बाई पास वाल्व जाम हो जाय या उसका पाइप टूट जाय तो उसे किस प्रकार बन्द करना चाहिए ?

उत्तर—यदि स्टीम पाइप टूट जाय तो स्मोक बक्स के बाहिर का स्टीम पाइप नट खोलकर उसमें लोहे की प्लेट की गोल टिकिया डालकर नट लगा देना चाहिए ताकि स्टीम का नष्ट होना रुक जाय । वाल्व को बन्द करने का उपाय यह है कि वाल्व के नीचे का ढकना अलग करके ढकने और वाल्व के बीच एक पैकिंग (Packing) का टुकड़ा रख देना चाहिए ताकि जब ढकना टाईट किया जाय तो वाल्व दब कर सीटिंग पर बैठ जाय तथा बाईपास को बन्द रखे ।

प्रश्न ५७—रौबिन्सन बाईपास वाल्व कैसे टैस्ट करोगे ताकि यह ज्ञात हो सके कि दोनों में कौन सा बिगड़ गया है ?

उत्तर—इन्जन को चलाकर दाएं ओर का बिगऐण्ड ऊपर रखलें, वैकम ब्रेक लगा दें, सिलण्डर काक बन्द करदें, लीवर को बीच में करदें । दाहिनी ओर का वाल्व बीच में हो जायगा और दाहिनी ओर के सिलण्डर में स्टीम प्रवेश न करेगा । इसलिए दाहिनी ओर का वाल्व टैस्ट (Test) न हो सकेगा । बाईं ओर का बिगऐण्ड पीछे होने से पिछली ओर की लीड (Lead) खुली होगी । स्टीम लीड पोर्ट से प्रवेश करके सिलण्डर में पहुँचेगा और वहाँ से बाई पास (Bye Pass) में प्रवेश करेगा । यदि बाईपास वाल्व उठकर अपनी सीटिंग पर न बैठा होगा तो यह स्टीम बाईपास के दूसरे सिरे पर पहुँच जायगा

तथा वहाँ से सिलण्डर में प्रवेश कर जाएगा। चूंकि सिलण्डर की पोर्ट ऐगज़ास्ट खाने में खुली होगी, इसलिए वह स्टीम ऐगज़ास्ट खाने और ऐगज़ास्ट पाइप से होता हुआ चिमनी के द्वारा नष्ट होने लगेगा तथा एक लम्बी ध्वनि चिमनी से निकलेगी, जिससे यह सिद्ध होगा कि बाईं ओर का बाईपास वाल्व दोष युक्त है । यदि चिमनी से कोई ध्वनि न निकले तो सिद्ध हो जाएगा कि वाल्व प्रत्येक अवस्था में ठीक है। दाहिनी ओर का वाल्व टैस्ट करने के लिए लीवर को आगे या पीछे रखना पड़ेगा, जिससे पिस्टन के एक ओर स्टीम प्रवेश कर जाएगा और यदि दाहिनी ओर के बाई पास में दोष होगा तो चिमनी से लम्बी ध्वनि उत्पन्न होगी।

प्रश्न ५८—हैण्डी या नान चैटर बाई पास वाल्व टैस्ट करने के लिए क्या करोगे, ताकि यह ज्ञात हो जाय कि चार बाईपास वाल्वों में से कौन सा सीटिंग पर नही बैठा है ?

उत्तर—सबसे सरल और अच्छा उपाय यह है कि जब रैगूलेटर खुला हो तथा इन्जन दौड़ रहा हो तो प्रत्येक बाईपास वाल्व पर पैर रखें। जो बाई पास वाल्व अपनी सीटिंग पर आराम से बैठा हो वह ठीक है तथा जो कांप रहा हो उसमें दोष है। क्योंकि जब स्टीम बाईपास वाल्व की सीटिंग से चल कर दूसरी ओर जाता है और रुकता है तो वाल्व में कंपकंपी उत्पन्न हो जाती है।

यदि इन्जन खड़ा हो तो बाईपास वाल्व टैस्ट करने का उपाय निम्नलिखित है।

इन्जन को इस प्रकार खड़ा कर दें कि दाईं ओर का बिगऐण्ड ऊपर हो और ब्रेक लगी हो। सिलण्डर काक बन्द हो, लीवर बीच में हो। दाईं ओर का वाल्व बीच में होने से दाईं ओर का कोई बाईपास वाल्व टैस्ट न हो सकेगा, दाईं ओर की पिछली लीड खुली होगी। अगली पोर्ट ऐगज़ास्ट में होगी। यदि बाईं ओर के अगले वाल्व में दोष होगा तो चिमनी से एक लम्बी ध्वनि निकलेगी और यदि ठीक होगा तो कोई ध्वनि न होगी । दूसरे शब्दों में यदि ध्वनि आए तो बाईं ओर का अगला बाईपास वाल्व दोषपूर्ण है, नहीं तो ठीक है। अब यदि ध्वनि न आए तो लीवर आगे कर दें। यदि अब आ जाय तो दाईं ओर के आगे का बाईपास वाल्व जो कि ऐगज़ास्ट में है दोषी होगा। यदि ठीक हो तो लीवर पीछे कर दे । यदि इस बार ध्वनि आवे तो दाईं ओर का पिछला बाईपास वाल्व दोषी है, ध्वनि न हो तो ठीक है। जब बाईं ओर का अगला और दाईं ओर के अगले और पिछले बाई पास वाल्वों से ध्वनि न आवे, तो आवश्यक है कि बाईं ओर का पिछला बाई पास वाल्व, जो टैस्ट नहीं हो रहा, दोषी है।

प्रश्न ५९---दोष वाले हैरुड्री या नान चैटर बाई पास वाल्व को कैसे बन्द करना चाहिए ?

उत्तर—बाईपास वाल्व के खोखले बर्तन के फ़्लैंज (Flange) के नट खोल कर अपने स्थान से उठा लेना चाहिए। इसके पश्चात् ज़ाएण्ट पर इतनी मोटी प्लेट रख देनी चाहिए जो सिलण्डर की दोनों पोर्टों को ढक दे। इसके पश्चात् बाई पास वाल्व के फ़्लैंज (Flange) को प्लेट पर रख कर काबले कस देने चाहिएं।

नोट—यदि फ़्लैंज को थोड़ा उठाकर प्लेट प्रवेश करनी हो तो ध्यान रक्खें कि प्लेट आगे या पीछे से प्रवेश कराई जाय और प्लेट इतनी चौड़ी हो कि दो क़ाबलों के बीच फ़ंस कर प्रवेश करे।

प्रश्न ६०—पापिट वाल्व (Poppet Valve) की बनावट क्या है ?

उत्तर—पापिट वाल्व मोटर के वाल्व की भाँति होते हैं जो आगे पीछे चलने के स्थान पर ऊपर नीचे उठकर सिलण्डर की पोर्ट का मार्ग खोलते रहते हैं। इनको उठाने तथा बिठाने वाली कैम होती है जो पहिये के घूमने से गति धारण करती है। पापिट वाल्व का वही काम है जो स्लाईड तथा पिस्टन वाल्व का, अर्थात् स्टीम पोर्ट खोलना, बन्द करना और बन्द रखना। अन्तर केवल इतना है कि जहाँ पिस्टन वाल्व के अन्दर के सिरे, स्टीम पोर्ट खोलने तथा बन्द करने का कार्य करते हैं वहां ये दोनों काम दो अलग पापिट स्टीम वाल्व करते हैं। और जहाँ पिस्टन वाल्व के बाहिर के सिरे ऐगज़ास्ट पोर्ट खोलने और बन्द करने का कार्य करते हैं, वहाँ दो अलग पापिट ऐगज़ास्ट वाल्व उसी काम को करते हैं। पिस्टन वाल्व में लैप पोर्ट को थोड़ा समय बन्द रखती है जिससे कि फैलाव और कम्प्रैशन उत्पन्न होते हैं। परन्तु पापिट वाल्व में लैप नहीं होती है वल्कि कैम इस प्रकार से बनाई गई है कि वह वाल्व को बन्द करने के पश्चात् तब तक बन्द रखती है जब तक कि सिलण्डर में पिस्टन आगे जाकर वापस पहुँचने वाला हो।

प्रश्न ६१—पापिट वाल्व तथा पिस्टन वाल्व में क्या अन्तर है ?

उ त्त र—

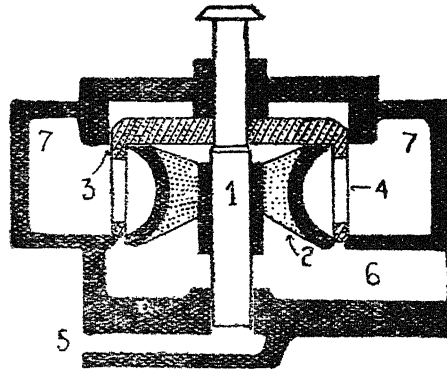
पिस्टन वाल्व	पापिट वाल्व
(१) यह वाल्व एक फ़ेस पर चलता रहता है इस लिए इसके और फ़ेस के बीच रगड़ पहुँचती है जिससे कि तेल की अधिक आवश्यकता रहती है।	(१) ये वाल्व ऊपर नीचे सीटिंग पर उठता तथा बैठना है इसलिए उसमें कोई ऐसा स्थान नहीं जहाँ पर रगड़ पड़े और तेल की आवश्यकता हो।
(२) यद्यपि यह वाल्व समतुलन है फिर भी इसके चलाने पर इन्जन की शक्ति अवश्य लगती है क्योंकि इस वाल्व को रगड़ कर चलना पड़ता है।	(२) यह बिलकुल समतुलन है। चूंकि इसमें रगड़ नहीं इस लये इस पर इंजन की थोड़ी सी शक्ति भी व्यय नहीं होती।
(३) चूंकि यह वाल्व चल कर स्टीम पोर्ट को खोलता और बन्द करता है इसी कारण स्टीम भी पोर्ट के अनुसार धीरे धीरे जाता रहता है। सिलण्डर के अन्दर प्रवेश करते समय स्टीम का प्रैशर अधिक गिर जाता है, तत्पश्चात् बढ़ना आरम्भ होता है। इसलिए सिलण्डर को औसत प्रैशर कम मिलता है।	(३) यह वाल्व एक दम खुल जाता है। पोर्ट पूर्ण ढंग से खुल जाती है। बायलर का प्रैशर कम होने नहीं पाता और औस्त प्रैशर बना रहता है इसलिए इन्जन शक्तिशाली रहता है।
(४) स्टीम पोर्ट सीमित है इसलिए स्टीम के प्रवेश तथा व्यय में बाधा उत्पन्न होती है।	(४) स्टीम पोर्ट पिस्टन वाल्व की अपेक्षा अधिक खुली होती है इसलिए प्रवेश तथा व्यय में कोई बाधा उत्पन्न नहीं होती।
(५) इस वाल्व में स्टीम का सिरा और ऐगज़ास्ट का सिरा इकट्ठे बंधे हुए हैं। जब लीवर को उठाकर वाल्व की गति कम की जाती है तो जहाँ प्रवेश कम होता है और फैलाव बढ़ता है वहाँ ऐगज़ास्ट शीघ्र होता है और कम्प्रैशन बढ़ता है।	(५) इस वाल्व में स्टीम वाल्व अलग है और ऐगज़ास्ट वाल्व भी अलग। जब लीवर उठाया जाता है तो उसका प्रभाव केवल स्टीम वाल्व पर पड़ता है ऐगज़ास्ट वाल्व पर नहीं। अर्थात् प्रवेश कम हो जाता है तथा फैलाव अधिक। ऐगाज़ास्ट और

उदाहरण—मान लो कि इन्जन का प्रवेश ७५ प्रतिशत है और ऐगज़ास्ट ९५ प्रतिशत पर होता है, इसलिए इसका फैलाव ९५ – ७५ = २० प्रतिशत होगा, और कम्प्रैशन १०० – ९५ = ५ प्रतिशत। जब लीवर उठाया गया और प्रवेश २५ प्रतिशत किया गया तो ऐगज़ास्ट शीघ्र होगा अर्थात् ९५ के स्थान पर ७५ प्रतिशत होगा। सारांश यह कि लीवर उठाने के पश्चात् प्रवेश २५ प्रतिशत, फैलाव ५० प्रतिशत तथा कम्प्रैशन २५ प्रतिशत होगा।

कम्प्रैशन पूर्ववत ही रहते हैं। परिणाम यह होता है कि फैलाव का समय अति अधिक हो जाता है।

उदाहरण—इन्जन वही है जिसका प्रवेश ७५प्रतिशत, फैलाव २० प्रतिशत कम्प्रैशन ५प्रतिशत और ऐगज़ास्ट ९५/प्रतिशतहै। लीवर उठाने के पश्चात् यदि प्रवेश २५/प्रतिशत कर दिया जाय और ऐगज़स्ट में परिवर्तन न हो जैसा कि इस वाल्व में नहीं होता तो फैलाव ९५ – २५ = ७० प्रतिशत हो जायेगा, कम्प्रैशन ५/प्रतिशत रहेगा। यह फैलाव इतना बढ़ गया है कि हम स्टीम से पूर्ण काम ले सकते हैं।

प्रश्न ६२—पापिट वाल्व को समतुलन कैसे करते हैं?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८०।

चित्र नं० ८०

नं० १ स्पिण्डल है।

नं० २ पुल्ली की भांति खोखला वाल्व है जो स्पिण्डल पर चढ़ा है। इस वाल्व के दो किनारे हैं। ऊपर वाला किनारा ऊपरी सीटिङ्ग पर बैठता है और नीचे वाला किनारा निचली सीटिङ्ग पर।

नं० ३ केज (Cage) है जो एक गोल रिंग की भाँति है । इसमें चारों ओर पोर्ट नं० ४ निकाली गई हैं। वाल्व स्पिण्डल के साथ इस केज में पड़ा रहता है। इस केज के नीचे और ऊपर वाल्व के बैठने की सीटिंग बनाई गई हैं। केज इसलिए लगाया जाता है कि वाल्व को स्टीम चैस्ट में सरलता से रखा व निकाला जा सके। यदि केज न होता तो वाल्व स्टीम चै ट के अन्दर रखा जाता और वाल्व की सीटिंग स्टीम चैस्ट के अन्दर बनानी पड़ती, जिनका फ़ेस करना अति कठिन हो जाता।

कई वाल्व अपनी सीटिंग पर बैठे रहते हैं और उनको ऊपर उठाकर सीटिंग पर बिठाने के लिए स्प्रिङ्ग का प्रयोग करते हैं। किसी में स्टीम के प्रैशर से वाल्व को उठाए रखते हैं। चित्र में मार्ग नं० ५ से वाल्व स्पिण्डल के नीचे स्टीम पड़ता है। जब रैगूलेटर खुलता है और स्टीम चैस्ट न० ६ में स्टीम प्रवेश करता है तो स्टीम वाल्व के अन्दर ऊपर और नीचे स्टीम फैल जाता है जिससे एक ही ओर प्रैशर नहीं रहता और वाल्व पूर्ण ढंग से सम तुलन हो जाता है। उसको खोलने के लिए स्पिण्डल के ऊपर कैम का दबाव पड़ता है और वाल्व बिना रुकावट सीटिङ्ग से नीचे चला जाता है। नीचे वाला किनारा स्टीम को मार्ग दे देता है और वह स्टीम वाल्व तथा केज के बीच में जाकर पोर्ट नं० ४ और खाना नं० ७ के द्वारा सिलण्डर की पोर्ट में चला जाता है और वहाँ से सिलण्डर के अन्दर।

प्रश्न ६३—वाल्व को गति कैसे मिलती है ?

उत्तर—वाल्व को गति उस ऐक्सल (Axle) से मिलती है जिसपर कनैक्टिङ्ग राड के बिगऐण्ड से चलने वाले क्रैंक लगे हैं। ऐक्सल से लेकर वाल्व तक जो मशीन वाल्व को गति देने के लिए लगी होती है उसको वाल्व मोशन या लिङ्क मोशन (Link motion) या वाल्व गियर (Gear) कहते हैं। ऐक्सल से गति धारण करने के लिए ऐक्सैण्ट्रिक क्रैंक या दांतेदार पहिया लगाना पड़ता है। ऐक्सैण्ट्रिक या क्रैंक स्लाईड वाल्व या पिस्टन वाल्व को चलाने में प्रयोग किए जाते हैं और दांतेदार पहिया पापिट वाल्व को चलाने के लिए। मोशन में एक ऐसा प्रबन्ध भी करना पड़ता है जिससे वाल्व की गति परिवर्तित की जा सके और इन्जन पीछे की ओर भी चलाया जा सके।

प्रश्न ६४—वाल्व मोशन कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—वैसे तो अनेक प्रकार के बने तथा बिगाड़े परन्तु निम्नलिखित अधिकतर प्रयोग होते हैं।

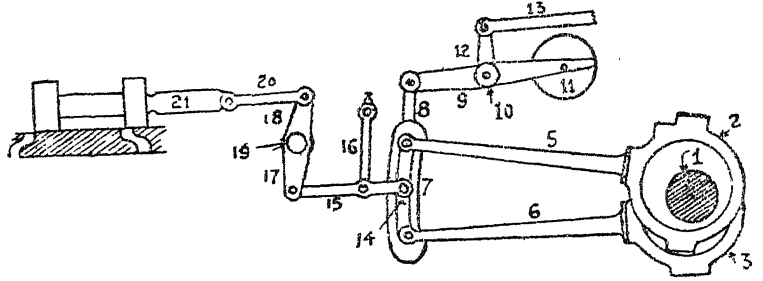
पिस्टन वाल्व को चलाने के लिए।

(१) स्टीफ़नसन लिङ्क मोशन (Stephonson Link Motion)।

(२) वालशार्ट वाल्व गियर (Walschaert Valve Gear)।
पापिट वाल्व को चलाने के लिए—

(१) वालशार्ट वाल्व गियर (Walschaert Valve Gear)।
(२) लैण्ट्ज़ वाल्व गियर (Lentz Valve Gear)।
(३) कैप्राटी वाल्व गियर (Caprotti Valve Gear)।

प्रश्न ६५—स्टीफ़नसन लिङ्क मोशन (Stephonson Link Motion) की बनावट का वर्णन करो?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८१। चित्र में स्टीफ़नसन मोशन दिखाया है।

चित्र नं० ८१

नं० १ एक्सल (Axle) है जो मोशन को चलाता है।

नं० २ ऐक्सैण्ट्रिक (Eccentric) है जो मोशन को गति प्रदान करती है।

ऐक्सैण्ट्रिक, वाल्व को इस प्रकार गति देती है कि इन्जन आगे की ओर चलने लगता है इसलिए इस ऐकसैण्ट्रिक को फ़ोर गियर ऐकसैण्ट्रिक (Fore gear eccentric) कहते हैं।

नं० ३ बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक (Back gear eccentric) है। यह वाल्व को ऐसी गति देती है कि इंजन पीछे की ओर चलने लगता है।

न० ५ राड (Rod) है जो फ़ोर गियर ऐक्सैण्ट्रिक से जुड़ा है इसलिए उसको फ़ोर गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड कहते हैं।

न० ६ बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड है।

नं० ७ कुवाडरैण्ट लिंक (Quadrant Link) जिसके दोनों सिरों पर ऐक्सैण्ट्रिक राड जुड़े हैं। ऊपर वाले सिरे पर फ़ोर गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड तथा नीचे वाले सिरे पर बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड लगा रहता है।

न० ८ लिफ़टिंग लिंक (Lifting Link) है। जो कुवाडरैण्ट लिंक के बीच में लगा रहता है। यह कुवाडरैण्ट लिंक को ऊपर उठाने और नीचे ले जाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

नं० ९ वे बार (Weigh Bar) है जिसका एक सिरा लिफ़्टिङ्ग लिंक नं० ८ से जुड़ा हुआ है और दूसरे सिरे पर भार नं० ११ लगाया गया है और बार स्वयं वे बार शाफ़्ट नं० १० पर चढ़ी हुई है।

नं० १० वे बार शाफ़्ट (Weigh bar Shaft) है जो इन्जन के ऊपर .फ्रेम पर लगी होती है। इसका एक सिरा एक ओर की .फ्रेम प्लेट के ब्रैक्टों में लगा रहता है और दूसरा सिरा दूसरी ओर। यह शाफ़्ट घुमाई जाती है और जब यह घूमती है तो इस पर लगे हुए दो वे बार भी घूमते हैं। जब वे बार का अगला सिरा ऊपर जाता है तो उसके साथ लगा हुआ लिफ़्टिङ्ग लिंक कुवाडरैण्ट लिंक को ऊपर उठा देता है और जब नीचे आता है तो कुवाडरैण्ट लिंक भी नीचे आ जाता है।

नं० ११ वेट (Weight) यह एक भार है जो वे बार के एक सिरे पर लगा है ताकि शाफ़्ट के घुमाने में शक्ति व्यय न हो। यह लिफ़्टिङ्ग लिङ्क और कुवाडरैण्ट लिङ्क को सम तुल करता है।

नं० १२ वे बार शाफ़्ट आर्म (Weight bar shaft arm) यह शाफ़्ट पर लगा हुआ एक राड है। जिसको आगे और पीछे करने से वे बार शाफ़्ट घूमती है।

नं० १३ ब्राईडल राड (Bridle rod) यह एक लम्बा राड है जिसका अगला सिरा वे बार शाफ़्ट आर्म से लगा है और पिछला सिरा लीवर से। लीवर .फुट प्लेट पर होता है। ये दो प्रकार के होते हैं एक राड के आकार का तथा दूसरा स्क्रयू की भांति तथा पहिए की भांति। कोई भी लीवर क्यों न हो, प्रत्येक का ध्येय ब्राईडल राड को आगे पीछे करना है। सारांश यह कि आगे पीछे करते समय अधिक शक्ति व्यय न हो।

नं० १४ डाई ब्लाक (Die Block) यह एक चौकोर .फौलादी लोहे का टुकड़ा होता है जो कुवाडरैण्ट लिङ्क में फ़िट होता है और सरलता से चलता है। यह नीचे वाले कौनैक्टिंग राड के एक सिरे के अन्दर एक पिन से संभाला जाता है। जब कुवाडरैण्ट लिंक को नीचे किया जाता है तो कुवाडरैण्ट लिंक का ऊपर वाला सिरा डाई ब्लाक पर आ बैठता है। फ़ोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक राड, डाई ब्लाक और नीचे वाला वाल्व कौनैक्टिंग लिंक एक सीध में हो जाते हैं इसलिए .फोरगियर ऐक्सैण्ट्रिक वाल्व को चलाता है और इन्जन आगे चलता है। जब कुवाडरैण्ट लिंक ऊपर खींचा जाता है और डाई ब्लाक अपने स्थान पर खड़ा रहता है तो कुवाडरैण्ट लिंक के ऊपर आने से उसका नीचे वाला सिरा डाई ब्लाक के समीप जा पहुंचता है। बैक गियर ऐसैण्ट्रिक राड, डाई ब्लाक और नीचे वाला वाल्व कौनैक्टिंग लिंक नं० १५ एक सीध में हो जाते हैं।

ऐसी अवस्था में बैकगियर ऐक्सैण्ट्रिक वाल्व को गति देती है और इन्जन पीछे की ओर चलने लगता है।

नं० १५ बाटम वाल्व कौनैक्टिंग लिंक (Bottom valve connecting link) है। यह लिंक डाई ब्लाक और बाटम राकर आर्म (Bottom rocker arm) के बीच लगा होता है। यह लिंक ऐक्सैण्ट्रिक की गति लेकर वाल्व को पहुँचाता है।

नं० १६ सुविंग लिंक (Swing link) इस लिंक का ऊपर वाला सिरा मोशन प्लेट पर एक ब्रैक्ट के आश्रित है और नीचे वाला सिरा बाटम वाल्व कौनैक्टिंग लिंक को उठाये रखता है ताकि यह लिंक और डाई ब्लाक अपने स्थान पर स्थित रहें।

नं० १७ बाटम राकर आर्म (Bottom rocker arm) यह बाटम वाल्व कौनैक्टिंग लिंक से गति लेता है और टौप राकर आर्म को गति दे देता है। अंतर केवल यह है कि जब यह आर्म आगे जाता है तो टौप राकर आर्म पीछे आता है और जब यह पीछे जाता है तो टौप आर्म आगे जाता है।

नं० १८ टौप राकर आर्म (Top rocker arm)।

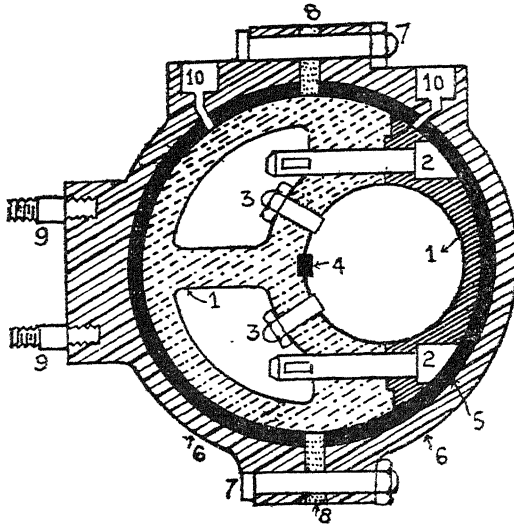
नं० १९ राकर आर्म शाफ़्ट (Rocker arm shaft) यह शाफ़्ट टौप और बाटम राकर आर्म के बीच लगी रहती है और एक ब्रैक्ट के अन्दर चलती है। नीचे और ऊपर वाले आर्म की विपरीत गति उत्पन्न करने वाली यही शाफ़्ट है।

नं० २० टौप वाल्व कौनैक्टिंग लिंक, यह लिंक टौप राकर आर्म और वाल्व को मिलाती है और वाल्व को खैंचती तथा ढकेलती रहती है।

नं० २१ पिस्टन वाल्व और स्पिण्डल जो मोशन से गति प्राप्त करता है और पोर्टों को नियमानुसार खोलता तथा बन्द करता है।

प्रश्न ६६—ऐक्सैण्ट्रिक की बनावट क्या है, यह किस प्रकार मोशन को आगे पीछे गति दे सकती है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८२।

नं० १ शीव (Sheave) यह लोहे का एक गोल रिंग होता है, जो दो टुकड़ों में बना है। इस रिंग के एक ओर गोल छेद होता है जिसका साईज़ ऐक्सल की मोटाई के बराबर है। चित्र में शीव का एक टुकड़ा सीधी घनी लाईनों में दिखाया गया है। यह छोटा टुकड़ा है और दूसरा बड़ा टुकड़ा टूटी हुई लाईनों में दिखलाया गया है। टुकड़ों के बीच गोल स्थान ऐक्सल की मोटाई दिखलाता है। यह ध्यान रहे कि गोल स्थान शीव के बीच नहीं बल्कि

चित्र नं० ८२

एक ओर हटाकर बनाया गया है। इससे यह लाभ है कि जब शीव ऐक्सल पर लगाई जाती है तो एक ओर शीव का बड़ा भाग रहता है और दूसरी ओर छोटा भाग। इसीलिए शीव को ऐक्सैण्ट्रिक अर्थात् सैण्टर से एक ओर लगी हुई कहते हैं।

नं० २ दो काबले हैं जो शीव के दोनों टुकड़ों को ऐक्सल पर चढ़ाने के पश्चात् आपस में कसने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। कावलों के सिरों पर दो लम्बे छेद हैं जिनमें फ़िट काटर (Cotter) लगा दी जाती है। जो दोनों टुकड़ों को स्थित रखती है

(३) दो स्क्रयू (Screw) हैं जो शीव के बड़े टुकड़े में लगे हैं। टाईट करने पर ये एक्सल पर बैठ जाते हैं और शीव को एक्सल पर घूमने नहीं देते।

(४) मक्खी (key) है जो शीव और एक्सल के अन्दर खोदे हुए गहरे स्थान के बीच रखी जाती है ताकि शीव को एकसल पर घूमने से रोके। ये दोनों गढ़े ऐसे स्थान पर निकाले जाते हैं जहाँ कि शीव को सैट करना हो। शीव वहां पर सैट की जाती है जहाँ कि वाल्व को पिस्टन के साथ ऐसी गति मिले जिससे स्टीम पोर्ट का खोलना, बन्द करना, बन्द रखना, ऐगज़ास्ट पोर्ट का खोलना, बन्द करना और बन्द रखना उचित समय पर हो।

(५) स्ट्रैप (Strap) दो भागों में। पिछला भाग अन्दर से बिलकुल गोल तथा नालीदार होता है और बाहिर से कुछ चपटा और कुछ गोल होता है।

ऊपर और नीचे के भाग चपटे होते हैं। अगला भाग अन्दर से नाली दार तथा गोल है, वाहिर को ओर नीचे और बीच में से चपटा और शेष भाग गोल हैं। बीच वाले चपटे भाग पर दो स्टड नं० ६ लगे होते हैं जो ऐक्सैण्ट्रिक राड का स्ट्रैप के साथ जोड़ने के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

स्ट्रैप के दोनों भागों के ऊपर और नीचे वाले चपटे स्थान आपस में जोड़ने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। चित्र में काबला और नट नं० ७ से दोनों भागों को आपस में जोड़ा हुआ है।

नं० ५ यह दो टुकड़ों में विभाजित एक गोल रिंग है जो स्ट्रैप और शीव के बीच लगाया जाता है। यह एक विशेष ढंग का बना होता है। इसके अन्दर की ओर एक नाली होती है जो शीव की बाहिर वाली सतह पर बढ़े हुए भाग को अपने अन्दर स्थापित रखती है। इसके बाहिर की ओर एक बढ़ा हुआ भाग होता है जो स्ट्रैप की नाली में चलता है। नाली और बढ़े हुए भाग इसलिए बनाय गए हैं ताकि स्ट्रैप रिंग और शीव आपस में कसे रहें तथा किसी भी समय स्ट्रैप शीव से उतर ना जाय। रिंग प्रयोग करने का सबसे बड़ा लाभ यह है कि रगड़ स्ट्रैप और शीव पर न पड़कर रिंग पर पड़े और जब वह निश्फल हो जाय तो उसे बदला जा सके। स्ट्रैप और शीव बढ़िया फ़ौलाद के बने होते हैं जिससे बहुत दृढ़ होते हैं। परन्तु रिंग देग लोहे का बना होता है और फ़ौलाद को घिसने नहीं देता बल्कि स्वयं घिस जाता है। यह कम मुल्य वस्तु भी है।

नं० ८ दो लाईनर हैं जो दोनों स्ट्रैप और रिंग के टुकड़ों के बीच लगाए जाते हैं। ये भी देग लोहे के बने होते हैं। जब कभी रिंग घिसकर शीव पर ढीला हो जाय तो न केवल वाल्व की गति में अन्तर पड़ता है बल्कि स्ट्रैप के शीव पर से उतरने का भी भय रहता है। ऐसी दशा में यह ढीला पन दूर करना पड़ता है इसलिए लाईनर को रगड़ कर पतला कर देते हैं। रिंग और स्ट्रैप के दोनों टुकड़े एक दूसरे के समीप हो जाने से ढीलापन दूर हो जाता है।

नं० १० स्ट्रैप के अन्दर दो गढ़े हैं जिनसे एक छोटा सा मार्ग शीव की सतह पर खुलता है। इन गढ़ों में तेल या ग्रीज़ भर देते हैं और ऊपर टोपी लगा देते हैं, जिससे कि शीव को तेल मिलता रहे।

जब ऐक्सल घूमता है तो ऊपर लगी हुई शीव भी साथ घूमती है। जब शीव का बड़ा भाग आगे पीछे जाता है तो स्ट्रैप भी आगे पीछे ढकेला जाता है। स्ट्रैप पर लगे हुए राड भी आगे पीछे होते रहते हैं और राड के साथ लगा हुआ वाल्व भी आगे पीछे चलता रहता है। साराशं यह कि ऐक्सैण्ट्रिक गोल घुमाव की गति को लेकर आगे पीछे वाली गति में परिवर्तित कर देती है।

प्रश्न ६७—ऐक्सैंरिट्रक और क्रैंक में क्या अन्तर है, वाल्व को चलाने में कौन सा अच्छा है ?

उत्तर—क्रैंक न केवल घुमाव को आगे पीछे की गति में परिवर्तित करता है बल्कि आगे पीछे की गति को घुमाव की गति में परिवर्तित कर सकता है। विवरण के लिए देखो प्रश्नोतर नं० ५५ अध्याय नं० ६।

ऐक्सैण्ट्रिक में रगड़ की सतह अधिक है इसलिए तीव्र दौड़ वाले इंजनों पर यह अधिकतर गर्म हो जाती है। इनमें विशेषता यह है कि क्रैंक की भांति शीव लगाने के लिए एक्सल के टुकड़े नहीं करने पड़ते और यह बिना झटके के मोशन को गति देती है।

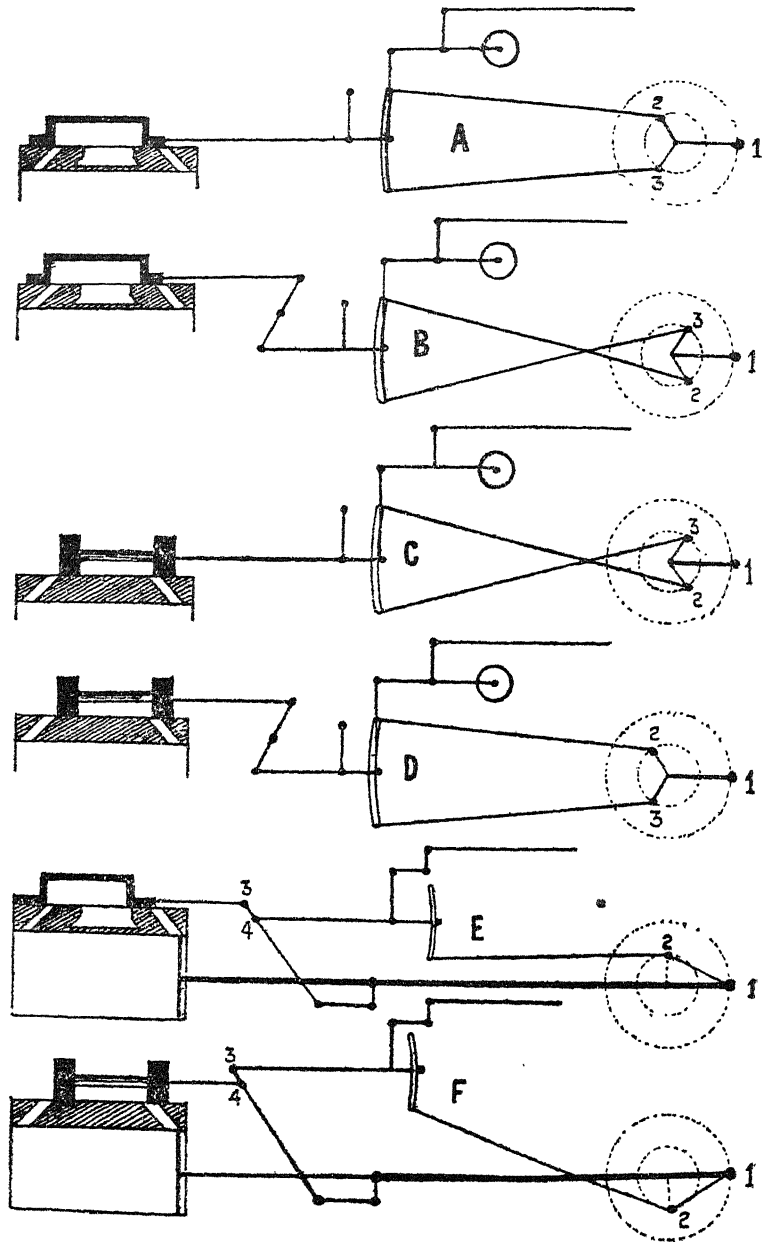
क्रैंक में वह त्रुटियाँ नहीं जो ऐक्सैंरिट्रक में हैं। .फ्रेम के अन्दर लगे हुए मोशन में क्रैंक का प्रयोग नहीं करते क्योंकि एकसल के टुकड़े करने पड़ते हैं। .फ्रेम से बाहिर वाले इन्जनो पर जहां पिस्टन को चलाने अथवा पिस्टन से चलने के लिए क्रैंक पिन लगी होती है वहाँ कम थ्रो वाला क्रैंक लगा देते हैं। ऐक्सैरिट्रक लगाने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

प्रश्न ६८—डाएरैक्ट और इनडाएरैक्ट मोशन (Direct and Indirect Motion) **में क्या अन्तर है ?**

उत्तर—जिस मोशन में ऐक्सैरिट्रक राड और वाल्व कनैक्टिंग लिंक (Valve Connecting Link) एक सीध में लगे हों अर्थात् राड के आगे जाने पर वाल्व भी आगे जाय तथा राड के पीछे आने पर वाल्व भी पीछे आए उसको डाएरैक्ट मोशन कहते हैं।

जिस मोशन में ऐक्सैरिट्रक राड और वाल्व के बीच लीवर या राकर आर्म लगा हो और राड के आगे जाने पर वाल्व पीछे आए और राड के पीछे जाने पर आगे चले तो ऐसे मोशन को इनडाएरैक्ट मोशन कहते हैं। देखो चित्र नं० ८३।

चित्र में A स्लाईड वाल्व वाला स्टीफ़नसन मोशन दिखलाया गया है। ऐक्सैरिट्रक, क्रैंक; राड, आर्म तथा लिंक सब रेखाओं में दिखलाए गए हैं। इस समय लीवर बीच में दिखाया गया है क्योंकि डाई ब्लाक कुवाडरैरट लिंक के बीच में है। जब लीवर आगे किया जाय तो .फोर गियर ऐक्सैरिट्रक और राड नं० २ वाल्व के साथ सीधे हो जाएंगे। इसी प्रकार चित्र C में पिस्टन वाल्व डाएरैक्ट मोशन है।

चित्र में B और D इनडाएरैक्ट मोशन हैं। पहला स्लाईड वाल्व वाला दूसरा पिस्टन वाल्व वाला क्योंकि ऐक्सैरिट्रक और वाल्व के बीच राकर आर्म लगे हैं जो कि वाल्व की गति को उल्टा कर देते हैं।

चित्र नं० ८३

प्रश्न ६९—मोशन को डाएरैक्ट से इनडाएरैक्ट करने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?

उत्तर—जिन इन्जनों की स्टीम चैस्ट सिलण्डरों के एक ओर लगाई गई है इनके मोशन सर्वदा डाएरैक्ट होते हैं क्योंकि ऐक्सल और सिलण्डर के बीच की सैण्टर लाइन वाल्व और स्टीम चैस्ट की सैण्टर लाइन के समानान्तर होती है और जहाँ ये दोनों लाइनें समानान्तर हों वहां वाल्व की गति में अन्तर नहीं पड़ता।

जिन इन्जनों पर स्टीम चैस्ट सिलण्डरों के ऊपर लगी हैं वहां ऐक्सल और स्टीम चैस्ट की लाईन समानान्तर नहीं रह सकती वाल्व की गति में अन्तर पड़ सकता है इसलिए सैण्टर लाईन को आर्म की सहायता से समानान्तर किया जाता है। डाएरैक्ट को इनडाएरैक्ट मोशन बनाना पड़ता है।

प्रश्न ७०—ऐक्सैण्ट्रिक की शीव ऐक्सल पर कैसे लगाई जाती है ताकि आवश्यकतानुसार पोर्ट खुले तथा बन्द हो।

उत्तर—शीव ऐक्सल पर पिस्टन क्रैंक के साथ एक विशेष कोन पर बांधी जाती है। कोन निश्चित् करने के लिए शीव के बड़े टुकड़े की लम्बी रेखा को लेते हैं जो कि अधिकतर बीच में होती है। यह कोन स्लाईड वाल्व पिस्टन वाल्व, डाएरैक्ट मोशन, इनडाएरैक्ट मोशन और भिन्न २ गियरों तथा लैप पर भिन्न २ होते हैं। एक बात सबमें समान होती है वह यह कि जब पिस्टन क्रैंक आगे या पीछे हो तो गियर या शीव ऐसे कोन पर बन्धी हो कि स्लाईड वाल्व को आगे ढकेल कर या पिस्टन वाल्व को पीछे खींचकर लीड पोर्ट खोल दें। तथा जब इन्जन आगे चले तो पोर्ट बढ़ना आरम्भ हो जाय। ठीक इसी प्रकार बैक गियर शीव ऐसी लगी है कि जब पिस्टन आगे या पीछे हो तो लीड खुली हो और ज्यों ही इन्जन पीछे चले पोर्ट अधिक खुलनी आरम्भ हो जाय।

देखो चित्र नं० ८३।

चित्र में A आउट साईड ऐडमिशन (स्लाईड वाल्व) और डाएरैक्ट मोशन है। (Outside Admission Direct motion)। D इनसाईड ऐडमिशन पिस्टन वाल्व और इनडाएरैक्ट मोशन हैं। C Inside Admission Indirect motion)।

इन दोनों की फोर गियर शीव न० २, पिस्टन क्रैंक न० १, से ९० डिग्री से अधिक आगे बंधी है। बैक गियर शीव न० ३, पिस्टन क्रैंक न० १ से ९० डिग्री से अधिक पीछे बंधी है।

B स्लाईड वाल्व इनडाएरैक्ट मोशन (Outside Admission Indirect motion)।

C पिस्टन वाल्व डाएरैक्ट मोशन। (Inside Admission Direct motion)।

इन दोनों में फ़ोरगियर ऐक्सैंट्रिक शीव न० २ क्रैंक से ९० डिग्री से कम कोन पर पीछे बंधी है और बैक गियर शीव न० ३ क्रैंक नं०१ से ९० डिग्री से कुछ कम कोन पर आगे बंधी है।

दूसरे शब्दों में A और D में फ़ोर गियर क्रैंक के आगे चलती है जब कि इन्जन आगे जा रहा हो और बैक गियर में क्रैंक के आगे चलती है जब कि इन्जन पीछे जा रहा हो।

B और C में फ़ोर गियर शीव क्रैंक के पीछे चलती हैं जब कि इन्जन आगे जा रहा हो और बैक गियर शीव क्रैंक के पीछे चलती है जब कि इन्जन पीछे जा रहा हो।

प्रश्न ७१—ऐङ्गल आफ़ ऐडवान्स (Angle of Advance) और ऐङ्गल आफ़ रीटार्ड (Angle of Retard) किसे कहते हैं, इनकी आवश्यकता क्यों पड़ी तथा यह कितने कोन के होते हैं?

उत्तर—प्रश्नोत्तर नं० ५० में यह वर्णन किया गया है कि A और D में शीव की कोन ९० डिग्री से कुछ अधिक है। जितनी कोन ९० डिग्री से अधिक है उसको ऐंगल आफ़ ऐडवांस कहते हैं। इसी प्रकार B और C में बताया गया है कि शीव की कोन ९० डिग्री से कुछ कम है जितनी कम है उसको ऐंगल आफ़ रीटार्ड बोलते हैं। यदि ये दोनों ऐंगल न होते तो शीव ९० डिग्री पर आगे या पीछे बंधी होती और वाल्व बीच में होता। स्टीम के बांटने का काम अनुचित ढंग से होता। वाल्व को लीड पर सैट करने के लिए शीव को ९० डिग्री से अधिक, दशा के अनुसार आगे या पीछे करना पड़ता है।

उदाहरण—SG/C, SG/M, PT/S, SG/SM की शीव को ११२° – ११३° कोन पर रखा जाता है।

SG/S (English) को १०२° – १०३° कोन पर, SG को ११७° कोन पर, SP/S को ११३° – ११४° पर, SP/S 1. को ११२° – ११३° और SP/S2 को १०२° – १०३° कोन पर रखा जाता है।

प्रश्न ७२—वालशार्ट गियर कैसे काम करती है और उसकी बनावट क्या है?

उत्तर—ये गियर दो स्थानों से वाल्व को गति देती है। पहला स्थान

क्रैंक है जो पिस्टन क्रैंक की सहायना से घूमता है और वाल्व को आगे पीछे की गति देता है । दूसरी जगह क्रास हैड है जो वाल्व को पीछे खींच कर या आगे ढकेल कर डैड सैण्टर के समय लीड पोर्ट खोल देती है । तातपर्य्य यह कि वाल्व को चलाने के निमित अलग प्रबन्ध है तथा लीड कण्ट्रोल के लिए अलग । बनावट के लिए देखो चित्र नं० ७२ ।

नं० १ क्रैंक पिन (Crank pin) है जो कोनैक्टिङ्ग राड को चलाती है या उससे चलती है ।

नं० २ वाल्व क्रैंक पिन है यह पिन बड़ी क्रैंक पिन पर लगे हुए रिटर्न क्रैंक (Return crank) से गति लेती है । यह रिटर्न क्रैंक इस प्रकार लगाया जाता है कि वाल्व के क्रैंक को आवश्यकता के अनुसार थ्रो (Throw) दे ।

नं० ३ ऐक्सैण्ट्रिक राड । इसका एक सिरा वाल्व क्रैंक पिन पर चढ़ा होता है और दूसरा सिरा कुवाडरैण्ट लिंक के साथ जोड़ा जाता है अर्थात् यह राड वाल्वक्रैंक की गोल गति लेकर कुवाडरैण्ट लिंक में सीधी गति उत्पन्न करता है ।

नं० ४ कुवाडरैण्ट लिंक । यह एक नालीदार लिंक है जो बीच में दो ट्रनीयनों के बीच एक ब्रैकट पर झूलता है । इसके अन्दर नं० ५ डाई ब्लाक चलता है ।

नं० ६ रेडीयस राड (Radius rod) यह राड कुवाडरैण्ट लिंक और वाल्व कम्बीनेशन लिंक (Valve Combination Link) नं० १५ के बीच काम करता है । इसका कुवाडरैण्ट लिंक वाला सिरा डाई ब्लाक के साथ लगा रहता है । जब डाई ब्लाक ऊपर नीचे किया जाय तो कुवाडरैण्ट लिंक में रेडीयस राड का सिरा भी ऊपर नीचे होता रहता है । इस राड का जो सिरा कम्बीनेशन लीवर के साथ लगा है उसको फ़लक्रम (Fulcrum) पिन भी कहते हैं ।

न० ७ लिफ़्टिङ्ग लिङ्क (Lifting link) यह लिङ्क रेडीयस राड के बीच में लगी होती है और रेडीयस राड को ऊपर उठाने और नीचे लाने के काम आती है । जब रेडीयस राड नीचे होता है तो डाईब्लाक कुवाडरैण्ट लिंक में नीचे रहता है। ऐक्सैण्ट्रिक राड और रेडीयस राड एक सीध में होते हैं अर्थात् आगे और पीछे इकट्ठे चलते हैं । दूसरे शब्दों में मोशन डाएरैक्ट होता है और वाल्व की गति इस प्रकार होती है कि इन्जन फ़ोर गियर में चलता है। जब के रेडियस राड ऊपर होता है तो डाईब्लाक कुवाडरैण्ट लिङ्क के ऊपर वाले सिरे पास चला जाता है । कुवाडरेण्ट लिंक बीच में झुलने वाला होने के कारण राकर आर्म का काम करता है । अर्थात् डाएरैक्ट मोशन को इनडाएरैक्ट मोशन में परि-

वर्तित कर देता है। सारांश यह कि वाल्व की गति विपरीत हो जाती है और इन्जन बैक गियर में दौड़ने लगता है।

न० ८ शाफ़्ट (Shaft) यह शाफ़्ट दाहिनी और बांई फ्रेम प्लेट तक ब्रैकटों पर रखी होती है। जब ब्राईडल राड न० १० लीवर की सहायता से आगे या पीछे किया जाता है तो शाफ़्ट पर लगा हुआ टाप आर्म (Top arm) न० ११ शाफ़्ट को घुमाता है। शाफ़्ट पर लगे हुए दो बाटम आर्म (Bottom arm) न० ६ साथ घूमते हैं। दाईं और बांई ओर के लिफ्टिङ्ग लिङ्क न० ७ को ऊपर या नीचे करते हैं जिससे कि रेडियस राड कुवाडरैण्ट लिङ्क में ऊपर या नीचे होकर गियर परिवर्तित कर देता है।

न० १३ टेल पीस (Tail piece)। क्रास हैड न० १७ पर लगा हुआ एक आर्म है जो कि वाल्व को गति देने के लिए यूनियन लिङ्क (Union Link) न० १४ को गति देता है।

न० १५ कम्बीनेशन लीवर (Combination Lever) यह लीवर एक ओर तो यूनियन लिंक (Union Link) से जुड़ा है और दूसरी ओर रेडीयस राड से। रेडीयस राड से दो तीन इंच नीचे यह लीवर न० १२ वाल्व स्पिण्डल से जोड़ा जाता है। जब क्रैंक पीछे हो या आगे तो वाल्व क्रैंक ऊपर या नीचे होता है अर्थात् इस दशा में वाल्व क्रैंक वाल्व को बीच मे खड़ा करता है। परन्तु नियमानुसार इस दशा में वाल्व बीच में नहीं होना चाहिए बल्कि जिस ओर क्रैंक है उस ओर की लीड खुली होनी चाहिए। क्रास हैड आर्म जो कि इस समय आगे या पीछे होता है कम्बीनेशन लीवर को खींच कर या ढकेलकर वाल्व को बीच वाली अवस्था से हटा देता है और लीड पोर्ट खोल देता है।

प्रश्न ७३—वालशार्ट वाल्व मोशन में वाल्व क्रैंक पिस्टन क्रैंक से क्या सम्बन्ध रखता है?

उत्तर—देखो चित्र न० ८३।

चित्र E में वालशार्ट वाल्व मोशन दिखाया गया है जिसमें स्लाईड वाल्व लगा है। इसमें वाल्व क्रैंक न० २ पिस्टन क्रैंक न० १ से ६०° आगे चलता है और वाल्व की पिन न० ३ कम्बीनेशन लीवर के ऊपर वाले सिरे पर लगी हुई है और रेडीयस राड की फ़लक्रम पिन न० ४ वाल्व की पिन से दो तीन इंच नीचे लगी हुई है।

चित्र F में पिस्टन वाल्व का वालशार्ट मोशन दिखाया गया है। वाल्व पिन न० ४ कम्बीनेशन लीवर के सिरे की अपेक्षा २ तीन इंच नीचे लगी हुई है और रेडीयस राड की फ़लक्रम न० ३ सिरे पर लगी हुई है।

दोनों मोशनों में फ़ुलक्रम पिन की पोजीशन इसलिए अलग है कि स्लाईड वाल्व में कम्बीनेशन लीवर वाल्व को क्रास हैड के विपरीत ढकेलकर लीड पोर्ट खोलता है और पिस्टन वाल्व में क्रास हैड की ओर खींचकर लीड पोर्ट खोलता है।

प्रश्न ७४—स्टीफ़नसन मोशन और वालशार्ट गियर में क्या अन्तर है ?

स्टीफ़नसन वाल्व मोशन	वालशार्ट वाल्व गियर
(१) यह फ्रेम के अन्दर लगाया जाता है इसलिए इसका मरम्मत करना, इसको तेल देना और इसे साफ़ करना कठिन तथा दुखदाई है।	(१) यह फ्रेम के बाहिर लगा रहता है इसलिए इसकी देख रेख करना सरल है।
(२) इसकी बनावट बहुत कठिन है।	(२) इसकी बनावट बहुत सरल है।
(३) इसमें पिनों (Pin) की गिनती अधिक है। जितनी पिन अधिक होंगी उतना ढीलापन अधिक होगा। जितना ढीलापन अधिक होगा उतना वाल्व की गति में दोष होगा।	(३) इसमें पिन (Pin) कम हैं। ढीलापन भी कम होता है।
(४) इसको चलाने वाले दो ऐक्सैण्ट्रिक और दो ऐक्सैण्ट्रिक राड हैं।	(४) इसको चलाने वाली एक ऐक्सैण्ट्रिक क्रैंक और एक क्रास हैड आर्म है। ऐक्सैट्रएिक राड एक है।
(५) आगे जाने के लिए फ़ोर-गियर ऐक्सैण्ट्रिक काम करती है और पीछे जाने के लिए बैक गियर।	(५) आगे जाने के लिए डाए-रैक्ट मोशन बन जाता है और पीछे जाने के लिए इनडाएरैक्ट मोशन।
(६) लीड पोर्ट खोलने के लिए ऐक्सैण्ट्रिक शीव की कोन ९०° से आगे या पीछे कर देते हैं।	(६) लीड पोर्ट खोलने के लिए क्रास हैड, यूनियन लिंक और कम्बीनेशन से काम लेते हैं।
(७) कुवाडरैण्ट लिंक बंधा हुआ नहीं, लिफ्टिंग लिंक इसको ऊपर नीचे करता रहता है।	(७) कुवाडरैण्ड लिंक बीच में ट्रनियन और ब्रैकट से बंधा है लिफ़्-टिंग लिंग रेडियस राड को उठाता है।
(८) भार लगाने की आवश्य-	(८) लीवर घुमाने पर केवल

कता पड़ती है क्योंकि लीवर को घुमाते समय अधिक भार उठाना पड़ता है।

(९) कुवाडरैण्ड लिंक के मंडल का सैण्डर ऐक्सैण्ट्रिक की ओर है।

(१०) लीवर उठाने पर लीड बढ़ती है इसलिए अधिक लीवर उठाने पर पिस्टन के चलने में बाधा पड़ती है और इन्जन धक्के मार कर चलता है।

रोडियस राड उठाना पड़ता है इसलिए भार की कोई आवश्यकता नहीं।

(९) कुआडरैण्ट लिंक के मंडल का सैण्डर सिलण्डर की ओर है।

(१०) लीवर उठाने पर लीड बराबर रहती है इन्जन की गति में कोई अन्तर नहीं पड़ता।

प्रश्न ७५—वाल्व की गति कितनी होती है ?

उत्तर—वाल्व की गति घटती बढ़ती रहती है इस लिए गति की कोई विशेष सीमा नहीं है। गति ज्ञात करने का यह ढंग है कि वाल्व के दो लैप और दो पोर्टों का माप ज्ञात कर लो। दोनों का जोड़ वाल्व की गति होगी। मान लो कि एक वाल्व की लैप एक इंच है और वाल्व एक इंच पोर्ट खोलता है इसलिए वाल्व की गति चार इन्च होगी। अब यदि यही वाल्व आधा इन्च पोर्ट खोले तो उसकी गति तीन इन्च रह जाएगी।

प्रश्न ७६—यदि लीवर बीच में हो तो वाल्व की गति कितनी होगी ?

उत्तर—यदि लीवर बीच में हो तो वाल्व केवल लीड पोर्ट खोलता है और चूंकि वाल्व की गति दो पोर्ट और दो लैप के बराबर है इसलिए वाल्व की गति दो लीड और दो लैप के बराबर होगी। यदि लीड $\frac{१}{२}$ इंच हो और लैप १ इन्च तो वाल्व की गति $२\frac{१}{४}$ इंच होगी।

प्रश्न ७७—देखा गया है कि वाल्व की गति और वाल्व क्रैंक के थ्रो में बहुत अन्तर होता है यद्यपि थ्रो से ही वाल्व की गति उत्पन्न होती है। उदाहरणार्थ SG/S इन्जन में वाल्व क्रैंक का थ्रो $६\frac{३}{४}$ इंच है और वाल्व की गति अधिक से अधिक $४\frac{१}{२}$ इंच है, इसी प्रकार X A इंजन में क्रैंक का थ्रो १३ इंच है और वाल्व की अधिकाधिक गति ६ इंच है। अन्तर होने का क्या कारण है ?

उत्तर—यदि ऐक्सैण्ट्रिक राड और डाई ब्लाक एक दूसरे के प्रत्यक्ष

और एक सीध में खड़े हो जाते तो वाल्व की गति थ्रो के बराबर होती। परन्तु ऐसा नहीं है क्योंकि डाई ब्लाक ऐक्सैण्ट्रिक राड से दूर लगे होते हैं। जब कुवाडरैंण्ड लिंक आगे और पीछे होता है तो ऐक्सैण्ट्रिक राड का सिरा आवश्य ही थ्रो के बराबर चलता है परन्तु डाई ब्लाक दूर होने से डाई ब्लाक की गति थ्रो से कम हो जाती है इसलिए वाल्व की गति भी कम होती है। जितना डाई ब्लाक ऐक्सैण्ट्रिक राड से दूर होता जायगा वाल्व की गति कम होती जाएगी। लीवर बीच में कर दें तो वाल्व की गति दो लीड दो लैप के बराबर रह जाएगी।

प्रश्न ७८—लीवर उठाने पर वाल्व की गति में क्या अन्तर पड़ता है और स्टीम के विभाजन में क्या परिवर्तन होता है?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोतर नं० ७७ में बतलाया गया है कि ज्यों ज्यों लीवर उठाकर डाई ब्लाक को कुवाडरैंण्ड लिंक के सैण्टर के समीप लाया जायगा त्यों त्यों वाल्व की गति कम होती जायगी। गति कम हो जाने पर निम्नलिखित अन्तर पड़ेंगे।

(१) ऐडमिशन कम हो जायगा।

(२) ऐक्सपैन्शन बढ़ जाएगा।

(३) ऐगज़ास्ट शीघ्र होगा।

(४) कम्प्रैशन बढ़ जाएगा।

प्रश्न ७९—कट आफ़ से कार्य लेने का क्या तातपर्य है?

उत्तर—कट आफ़ से कार्य लेने का तातपर्य यह है कि रैगूलेटर को पूर्ण रूप से खोलना और लीवर उठाकर काम करना। सिलण्डर ही स्टीम के व्यय का स्थान है। यदि इसका अधिक भाग भरेगें तो स्टीम अधिक व्यय होगा और यदि सिलण्डर का थोड़ा भाग भरकर शेष स्टीम के फ़ैलने से काम लेंगे तो स्टीम की अधिक बचत होगी। इसलिए कोयले तथा पानी की भी अधिक बचत होगी।

प्रश्न ८०—लीवर की सैक्टर प्लेट (Sector Plate) पर जो अंक लिखे होते हैं उनका क्या तातपर्य है?

उत्तर—ये अंक कट आफ़ मार्क (Cut-Off Mark) कहलाते हैं। सबसे अन्तिम अंक जहाँ पर लीवर बिलकुल आगे या पीछे हो ७५ या ८० के लगभग रहता है। इसका अर्थ यह होता है कि सिलण्डर में जब पिस्टन ७५ या ८० प्रतिशत यात्रा कर चुका होता है तब एडमिशन समाप्त होती है और स्टीम कट आफ़ होता है। इन चिन्हो के अंक ७५ से कम होते जाते हैं। अन्त में जब लीवर बीच में होता है तो उस समय अंक शून्य होता है। यदि लीवर को उठाकर २५ वाले अंक के चिन्ह पर रख दें तो जब पिस्टन सिलण-

डर के अन्दर २५ प्रतिशत अर्थात् $\frac{1}{4}$ भाग चल चुका होगा तो स्टीम कट आफ़ हो जाएगा और स्टीम का प्रवेश बन्द कर के स्टीम के फैलाव से काम लिया जायगा।

प्रश्न ८१—सैक्टर प्लेट पर चिन्ह कैसे लगाते हैं ?

उत्तर—स्लाईड ब्लाक के एक सिरे की सहायता से स्लाईड बार पर स्ट्रोक को १०० भागों में विभक्त करके चिन्ह लगा देते हैं या विभाजित किया हुआ गेज लगा देते हैं। लीवर को बिलकुल आगे रखकर इंजन को बारी से धीरे धीरे ढकेलते हैं और वाल्व की गति को देखते रहते हैं। ज्यों ही कि वाल्व एडमिशन को बन्द करके कट आफ़ पर आए इन्जन को खड़ा कर देते हैं और स्लाईड ब्लाक की सहायता से विभक्त किये हुए चिन्हों पर पिस्टन की यात्रा पढ़ लेते हैं। जितने प्रतिशत यात्रा हो चुकी हो उस यात्रा का अंक सैक्टर प्लेट पर पाएंटर (Pointer) के सामने लिख देते हैं। यह कट आफ़ मार्क होता है। इस प्रकार लीवर को एक चक्कर पीछे करके कट आफ़ का चिन्ह लगा देते हैं और लगाते रहते हैं। जब १२ से १५ प्रतिशत का चिन्ह लग जाय तो इंजन को पीछे चला कर और लीवर को पीछे रखकर अन्तिम कट आफ़ का चिन्ह लगा देते हैं और एक एक चक्कर आगे करके चिन्ह लगाते रहते हैं। अन्त में यह चिन्ह १२ या १५ प्रतिशत पर पहुँच जाता है। इसके पश्चात् अन्दर वाले दोनों चिन्हों का सैण्टर ले लेते हैं और उसी पर शून्य का चिन्ह लगा देते हैं।

प्रश्न ८२—वाल्व सैट करने का क्या तातपर्य है ?

उत्तर—वाल्व सैट करने का तातपर्य यह है कि आगे और पीछे की दोनों ओर की पोर्ट स्टीम प्रवेश करते समय और स्टीम ऐगज़ास्ट करते समय बराबर खुलें। यह तब हो सकता है जब ऐगज़ास्ट क्रैंक या शीव का कोन या ऐक्सैण्ट्रिक राड की लम्बाई और दूसरे मोशन के भाग इन्जन के चित्र के अनुसार हों। पिन और बुश में ढीलापन ना हो। वाल्व के लाईनर रिंग, बुल रिंग और डिसटैन्स पीस अपने स्थान से हिल न गए हों। इंजन अपने स्प्रिंगों पर दब ना गये हों।

प्रश्न ८३—यदि वाल्व ठीक सैट (Set) न हों तो उसका इन्जन के वर्किंङ्ग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

उत्तर—(१) जिस ओर की पोर्ट अधिक खुली होगी उस ओर स्टीम का प्रैशर अधिक पड़ेगा और जिस ओर की पोर्ट कम खुली होगी उस ओर पिस्टन पर प्रैशर कम पड़ेगा। प्रैशर के अन्तर से मशीन के अन्दर नाक (Knock) उत्पन्न हो जाएगी।

(२) पोर्टों के कम व अधिक खुलने से पोर्टों का एगज़ास्ट भी कम व अधिक होगा। अर्थात् बलास्ट पाइप से एगज़ास्ट कठोर व नरम तथा कुछ समय पश्चात् निकलेगा। यह टूटा हुआ एगज़ास्ट जब चिमनी से बाहिर निकलेगा तो स्मोक बक्स में बराबर वैकम उत्पन्न न हो सकेगा। आवश्यकता के अनुसार वैकम उत्पन्न न होने से आग अच्छी प्रकार सुलग न सकेगी और इन्जन आवश्यकता के अनुसार स्टीम उत्पन्न न कर सकेगा।

(३) जिस ओर की पोर्ट अधिक खुलेगी उस ओर का प्रवेश, फैलाव और कम्प्रैशन लम्बे समय के पश्चात् होने से स्टीम अधिक नष्ट होगा। फैलाव से कम काम लिया जायगा। परन्तु जिस ओर पोर्ट कम खुली होगी उस ओर प्रवेश, फैलाव और कम्प्रैशन शीघ्र होंगे। यद्यपि स्टीम का व्यय कम होगा परन्तु इन्जन की शक्ति कम हो जाएगी। स्टीम के इस अनियमित विभाजन से इन्जन शक्ति हीन हो जाएगा और बायलर आवश्यकता के अनुसार स्टीम न बना सकेगा।

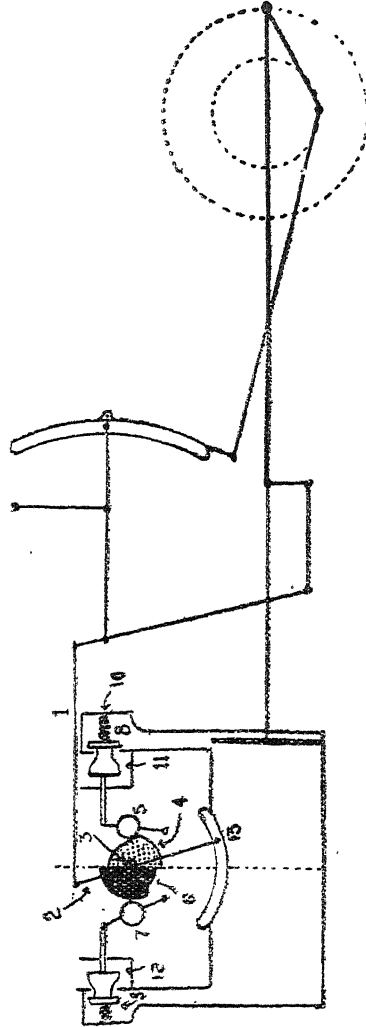
(४) स्टीम पोर्ट ऐसे समय पर खुलती है जब उसके खुलने की आवश्यकता नहीं होती। पिस्टन को ढकेलने की अपेक्षा स्टीम पिस्टन को चलने से रोकता है और इन्जन के अन्दर अनियमित शक्तियाँ उत्पन्न हो जाती हैं जो न केवल मशीन को तोड़ने का काम करती हैं बल्कि उसके कारण कोयला अधिक व्यय करना पड़ता है।

प्रश्न ८४—वाल्व सैट कैसे करते हैं ?

उत्तर—जब इन्जन की ध्वनि अनियमित निकले अर्थात् चार ध्वनियां समान समय के पश्चात् न निकलें तो इन्जन का वाव सैटिंग दोषयुक्त है। वाल्व सैट करने के उपाय यह होते हैं कि ट्रैमल या गैजट (Gadget) से वाल्व की पोर्ट माप लेते हैं और यदि उनमें अन्तर हो तो यह अन्तर ऐक्सैण्ट्रिक राड को लम्बा या छोटा करके या पिस्टन वाल्व और स्पिण्डल के बीच लाईनर डालकर या निकालकर पोर्टों को बराबर कर देते हैं। कई इन्जनों में पोर्ट बराबर करने के स्थान पर सिलण्डर की पिछली पोर्ट कुछ बड़ी रखते हैं क्योंकि सिलण्डर की पिछली ओर पिस्टन राड स्थान घेरता है और स्टीम कम मात्रा में प्रवेश करता है। दूसरे कोनैक्टिङ्ग राड की एंगुलैरिटी (Angularity) सिलण्डर के पीछे की स्टीम की मात्रा कम कर देती है इस लिए स्टीम पोर्ट अधिक खोल कर यह कमी पूरी करनी पड़ती है। विस्तार के निमित देखो प्रश्नोत्तर नं० २६।

प्रश्न ८५—वाल शार्ट वाल्व गियर पायिट वाल्व को कैसे चलाता है ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ८४।

इस मोशन को औसीलेटिङ्ग पापिट वाल्व गियर (Oscillating Poppet Valve gear) कहते हैं। चित्र में वाल शार्ट वाल्व गियर दिखलाया गया है जो पापिट वाल्व को चलाता है। मोशन के भाग, लिंक (Link) आदि रेखा खींचकर दिखलाए गए हैं। रेडीयस राड और कम्बीनेशन लीवर के पश्चात् कुछ

चित्र नं० ८४

परिवर्तन किया गया है अर्थात् पिस्टन वाल्व के स्पिण्डल के स्थान पर एक राड नं० १ लगाया गया है जो क्रैंक नं० २ के द्वारा शाफ़्ट नं० ३ को आगे पीछे

घुमाता है। शाफ़्ट पर लगी हुई कैम न० ६ रोलर न० ७ को गति देती है। लीवर न० ५ पापिट स्टीम वाल्व न० ८ को दबाता है। लीवर नं० ७ पापिट ऐगज़ास्ट वाल्व नं० ९ को ढकेलता है। दोनों वाल्वों के पीछे स्प्रिंग न० १० लगे हुए हैं जो वाल्वों को सीटिंग पर विठाए रखते हैं और सीटिंग से तब उठते हैं जब इन्हें कैम ढकेले। स्टीम वाल्व का काम है स्टीम पोर्ट खोलना, बन्द करना तथा कुछ समय बन्द रखना। ऐगज़ास्ट वाल्व का काम है ऐगज़ास्ट पोर्ट खोलना, बन्द करना तथा कुछ समय बन्द रखना।

न० ११ स्टीम ख़ाना, नं० १२ ऐगज़ास्ट ख़ाना, न० १३ प्वाएंटर जो कि पोर्ट खोलने की मात्रा बताता है। चित्र में पिछली लीड खुली है और अगली ऐगज़ास्ट।

प्रश्न ८६—लैंएट्ज़ वाल्व गियर (Lentz Valve Gear) की बनावट क्या है।

उत्तर—देखो चित्र न० ८५।

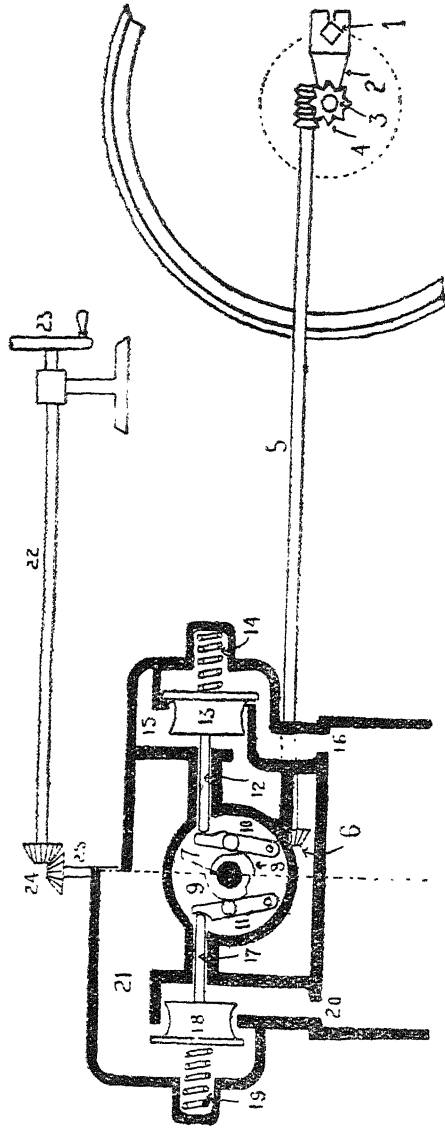
न० १ क्रैंक जो ड्राईविंग ऐक्सल (Driving Axle) के ऊपर लगा है और जो कौनैक्टिंग राड की सहायता से घूमता है।

नं० २ क्रैंक आर्म (Crank Arm) यह क्रैंक पर चढ़ा है और इसकी क्रैंक पिन न० ३ ऐक्सल के सैंएटर में सैट की गई है अर्थात् जब क्रैंक गोल घूम रहा हो तो क्रैंक पिन सैंएटर में घूम रही होती है और ऐसा ज्ञान होता है कि ऐक्सल का बढ़ा हुआ भाग घूम रहा है।

नं० ४ स्क्यू गियर (Skew gear) यह एक दांतेदार पहिया है जो कि क्रैंक पिन नं० ३ पर फ़िट किया गया है।

नं० ५ शाफ़्ट (Shaft) है जिसका एक सिरा स्क्यू गियर न० ४ से गति प्राप्त करता है और घूमता है तथा उसका दूसरा सिरा बैवल गियर (Bevel gear) नं० ७ को चलाता है। बैवल गियर अपनी गति कैम शाफ़्ट (Cam Shaft) न० ७ को दे देता है जो दाएं और बाएं ओर की कैम शाफ़्ट को गोल घुमाती है।

नं० ८ स्टीम कैम (Steam Cam) है जो कैम शाफ़्ट नं० ७ पर बनी है।

नोट—एक सिलण्डर के लिए दो स्टीम कैम के सैट और दो ऐगज़ास्ट कैम के सैट होते हैं। एक स्टीम कैम का सैट और एक ऐगज़ास्ट कैम का सैट फ़ोर गियर के लिए और एक स्टीम कैम का सैट और एक ऐगज़ास्ट कैम का सैट बैक गियर के लिए। इनके अतिरिक्त एक गोल पहिया होता है जिसका

चित्र नं० ८५

व्यास कैम के बराबर होता है । जब लीवर आगे करते हैं तो क्रैंक नं० १० और न० ११ एक बड़े थ्रो वाले स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम के सामने हो जाते हैं। इसी प्रकार यदि लीवर ५० प्रतिशत कट आफ़ पर रख दें तो कैम शाफ़्ट एक ओर चलकर कम थ्रो वाली स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम को क्रैंक नं० १० तथा ११ के सामने ले आती हैं। इसी प्रकार २५ प्रतिशत और १२ प्रतिशत पर अलग २ स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम क्रैंक नं० १० और न० ११ के सामने आ जाती है। इन्जन अलग २ कट आफ़ पर काम करने लगता है। जब लीवर ड्रिफ़्ट पर रखा जाता है तो बड़े गोल पहिये वाला क्रैंक शाफ़्ट का भाग कैम के सामने आ खड़ा होता है जिससे कि सब स्टीम और ऐगज़ास्ट वाल्व अपनी सीटिङ्ग से उठे रहते हैं। लीवर ड्रिफ़्ट पर तब करना पड़ता है जब रैगू-लेटर बन्द हो और इन्जन दौड़ रहा हो।

नं० १२ स्टीम वाल्व स्पिण्डल (Steam Valve Spindle) है जो क्रैंक से गति धारण करता है और स्टीम वाल्व को पहुँचाता है।

नं० १३ स्टीम वाल्व (Steam Valve) है, यह पहिए जैसा दो कालर वाला वाल्व है जो स्पिण्डल नं० १२ पर चढ़ाया गया है।

नं० १४ स्प्रिंग (Spring) है जो वाल्व को सीटिंग पर बिठाये रखता है

नं० १५ स्टीम खाना है जहाँ बायलर से आने वाला स्टीम एकत्रित रहता है ।

नं० १६ सिलण्डर से सम्बन्ध रखने वाली स्टीम पोर्ट है जहाँ वाल्व खुलने पर स्टीम प्रवेश करता है।

न० १७ ऐगज़ास्ट वाल्व स्पिण्डल (Exhaust Valve Spindle) है जो ऐगज़ास्ट क्रैंक न० ११ से गति लेता है।

नं० १८ ऐगज़ास्ट वाल्व (Exhaust Valve) है जो स्पिण्डल न० १७ पर चढ़ा है।

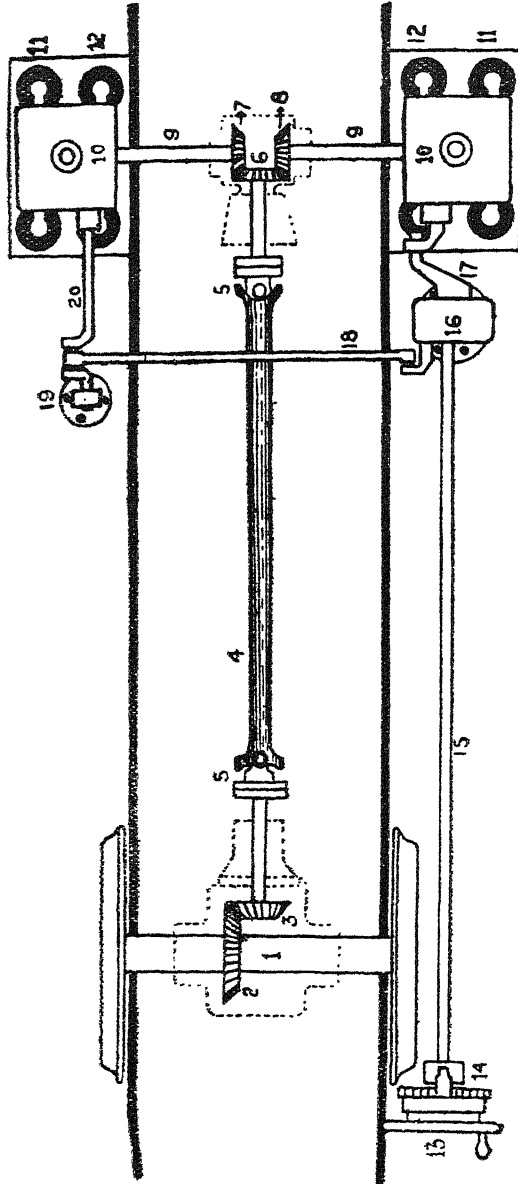
नं० १९ स्प्रिंग है जो ऐगज़ास्ट वाल्व को सीटिङ्ग पर बिठाये रखता है।

नं० २० सिलण्डर से आने वाली ऐगज़ास्ट पोर्ट है। आने वाला ऐगज़ास्ट स्टीम तब नष्ट होता है जब वाल्व सीटिङ्ग पर से उठ खड़ा हो।

न० २१ ऐगज़ास्ट खाना है जिसका सम्बन्ध ऐगज़ास्ट पाइप से है ।

नं० २२ लीवर शाफ़्ट (Lever Shaft) है जो लीवर नं० २३ से घूमती है और जिस कट आफ़ पर लीवर रखा हो यह निश्चित् गति लेकर बैवल गियर नं० २४ और शाफ़्ट नं० २५ के द्वारा कैम शाफ़्ट नं० ७ को एक ओर खेंचती है जिससे कैम शाफ़्ट पर बनी हुई अलग कैमें क्रैंक के सामने आ खड़ी होती हैं और अलग २ थ्रो वाल्व को चलाने लगते हैं। कट आफ़ का समय बदल कर कम हो जाता है।

प्रश्न ८७-- कैपराटी वाल्ब गियर (Caprotti Valve Gear) की बनावट क्या है ?

उ त्त र—देखो चित्र नं० ८६।

चित्र नं० ८६

नं० १ ऐक्सल है जिस पर बैवल गीयर लगे होते हैं जो मोशन को गति देते हैं।

नं० २ क्राउन वील (Crown wheel) है जो ऐक्सल के ऊपर काबलों से कसा गया है। यह दो टुकड़ों में होता है और इस पर दांत बने होते हैं।

नं० ३ बैवल वील (Bevel wheel) है, यह दांतेदार पहिया है जो क्राउन वील से गति धारण करता है।

नं० ४ ड्राईविंग शाफ़्ट (Driving Shaft) है जो बैवल गीयर के साथ लगी है और बैवल वील के घूमने पर गोल घूमती है।

नं० ५ ड्राईविंग शाफ़्ट के ऊपर कब्ज़े हैं जो इन्जन के स्प्रिंग पर उछलते समय ड्राईविंग शाफ़्ट में लचक उत्पन्न करते हैं ताकि वह टेढ़ी हो कर टूट न जाय।

नं० ६ वैवल वील है जो ड्राईविंग शाफ़्ट के अगले सिरे पर लगा है और ड्राईविंग शाफ़्ट के साथ घूमता रहता है।

नं० ७ दांई ओर का बैवल वील है जो क्रास शाफ़्ट नं० ९ को चलाता है।

नं० ८ बांई ओर का बैवल वील है जो क्रास शाफ़्ट को चलाता है।

नं० ९ क्रास शाफ़्ट है जो ड्राईविंग शाफ़्ट से गति लेकर कैम बक्स (Cam Box) की स्क्रयू शाफ़्ट (Screw shaft) को चलाती है।

नं० १० कैम बक्स है जिसके अन्दर स्क्रयू शाफ़्ट (Screw shaft) लगी होती है और स्क्रयू शाफ़्ट के ऊपर दो स्टीम कैम और एक ऐगज़ास्ट कैम लगी हैं। जब यह शाफ़्ट घूमती है और इस पर लगी हुई कैम भी घूमती है तो वह रोलर (Roller) और लीवर (Lever) को ढकेलती है जिससे लीवर आर्म स्टीम वाल्व और एगज़ास्ट वाल्व को ढकेलते रहते हैं। कैम बक्स के अन्दर स्टीम कैम के थ्रो बदलने का भी प्रबन्ध होता है जिससे आवश्यकता के अनुसार कट आफ़ से काम लिया जा सकता है।

नं० ११ स्टीम चैस्ट के ऊपर स्टीम वाल्व है जिसके ऊपर ढकना है और ढकने के बीच में वाल्व के स्पिण्डल ढकने के बाहिर निकले हुए हैं।

नं० १२ स्टीम चैस्ट के ऊपर एगज़ास्ट वाल्व है और इसका ढकना है तथा स्पिण्डल बाहिर निकला हुआ है।

नं० १३ रिवर्स वील (Reverse wheel) है जो इन्जन को आगे या पीछे चलाने के लिए घुमाया जाता है।

नं० १४ रिवर्स वील के ऊपर एक दांतेदार पहिया है जो रिवर्स वील को एक स्थान पर स्थापित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। एक चटख़नी इस पहिए के दांतों में फंसा देते हैं।

नं०१५ रिवर्स राड (Reverse Rod) है। यह राड रिवर्स वील से गति लेकर गीयर बक्स नं० १६ में पहुँचाता रहता है।

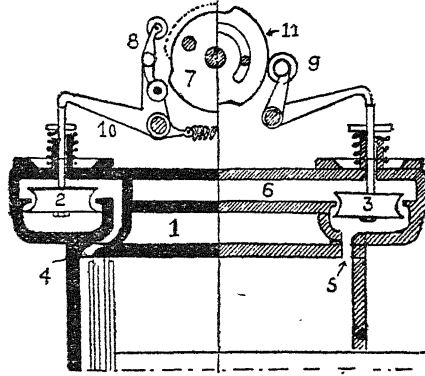
नं० १७ दांई ओर का रिवर्स क्रैंक है जो गियर बक्स से गति लेकर कैम बक्स में पहुंचा देता है।

नं० १८ क्रास राड है जो दांए ओर के रिवर्स राड पर लगे हुए क्रैंक से बांई ओर के रिवर्स राड के क्रैंक पर गति परिवर्तित कर देता है।

नं० १६ ब्रैकट (Bracket) है जो क्रैंक और रिवर्स राड को उठाए हुए हैं।

नं० २० बांई ओर का रिवर्स क्रैंक है जो बांई ओर के कैम बक्स में कट आफ़ को कण्ट्रोल करता है।

प्रश्न ८८—कैम बक्स (Cam Box) में स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम कैसे काम करतीं हैं?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८७

चित्र नं० ८७

चित्र में कैप्राटी वाल्व का सिलण्डर स्टीम चैस्ट, पापिट वाल्व और कैम दिखाए गए हैं। यह सरल चित्र कैप्राटी वाल्व का कार्य वर्णन करने के लिए बनाया है। वाल्व की ठीक बनावट के निम्मित देखो चित्र नं० ८०।

चित्र में नं० १ स्टीम चैस्ट है।

नं० २ स्टीम वाल्व, यह अधिकतर केज (Cage) में होता है और स्पिण्डल के नीचे पड़ने वाले स्टीम के प्रैशर से सीटिंग पर बैठा रहता है।

नं० ३ ऐगज़ास्ट वाल्व है, यह भी केज में होता है और स्टीम के प्रैशर से सीटिंग पर बैठा रहता है।

नं० ४ सिलण्डर की अगली पोर्ट हैं।

नं० ५ सिलण्डर की पिछली पोर्ट है।

नं० ६ ऐगज़ास्ट खाना है जहाँ सिलण्डर का ऐगज़ास्ट स्टीम प्रवेश करता है और वहां से ऐगज़ास्ट पाइप की ओर मुड़ जाता है ।

नं० ७ स्टीम कैम है। यह दो कैम हैं । एक कैम गाढ़ी लाईनो में और दूसरी टूटी हुई लाईनो में दिखाई गई है ।

नं० ८ स्विङ्ग बीम (Swing beam)। इस पर दो रोलर लगे हैं। ऊपर वाला रोलर एक स्टीम कैम के ऊपर रहता है दूसरा रोलर दूसरी स्टीम कैम के ऊपर। स्विङ्ग लिङ्क के साथ एक लीवर नं० १० लगा है जो कि स्टीम वाल्व नं० २ को नीचे दबाता है ।

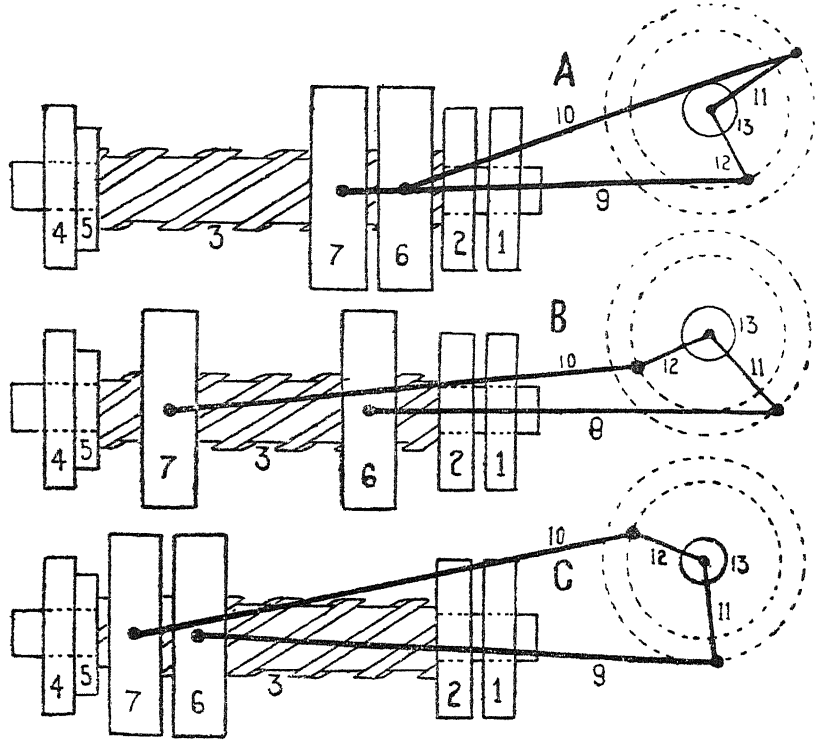
न० ६ ऐगज़ास्ट लीवर है जिस पर एक रोलर लगा हुआ है। यह लीवर ऐगज़ास्ट वाल्व को दबाने के लिए है।

नं० ११ ऐगज़ास्ट कैम है ।

जब स्क्रयू शाफ़्ट घूमती है और उसपर लगी हुई स्टीम कैम नं० ७ और एगज़ास्ट कैम न० ११ घूमती हैं तो स्टीम कैम स्विङ्ग बीम नं० ८ और ऐगज़ास्ट कैम लीवर नं० ६ को दबाती रहती हैं। यह कैम इस प्रकार बंधी हैं कि जब पिस्टन एक सिरे पर होता है तो स्टीम कैम स्टीम रोलर को इतना दबाती है कि लीड पोर्ट खुल जाती है और ऐगज़ास्ट कैम लीवर को इतना दबाती है कि ऐगज़ास्ट वाल्व पूर्ण रूप से खुल जाता है। जब पिस्टन आगे चलता है तो स्टीम वाल्व अधिक दबना आरम्भ होता है। ऐगज़ास्ट वाल्व दबा रहता है। जब पिस्टन सिलण्डर में ७५ प्रतिशत चल चुका होता है तो कैम वाल्व को ढकेलना छोड़ देती है परन्तु ऐगज़ास्ट कैम पोर्ट खोले रखती है। इसके पश्चात् स्टीम वाल्व बन्द रहता है। जब पिस्टन १० प्रतिशत के लगभग यात्रा कर चुका होता है तो अगली ओर का ऐगज़ास्ट खुल जाता है और पिछली ओर का ऐगज़ास्ट वाल्व सीटिंग पर बैठ जाता है । जब पिस्टन सिरे पर पहुँचता है, तो स्टीम वाल्व लीड खोल देता है। यह व्यवहार बारम्बार दुहराया जाता है।

प्रश्न ८६—कैम बक्स में फ़ोर गियर और बैक गियर को कण्ट्रोल करने का क्या उपाय है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८८।

चित्र में तीन अवस्थाएं दिखाई गई हैं। अवस्था नं० A में इन्जन फ़ोर गियर (Fore gear) में है। अवस्था B में इन्जन मिड गियर (Mid gear) में है। अवस्था C में इन्जन बैक गियर (Back gear) में दिखलाया गया है। स्क्रोल राड जो स्क्रोल के घूमने पर कैम की दशा बदलते हैं दिखाए नहीं जा सके।

चित्र नं० ८८

न० १ अन्दर वाली स्टीम कैम है।

न० २ बाहिर वाली स्टीम कैम है।

नं० ३ स्क्रयू शाफ़्ट (Screw shaft)। इस शाफ़्ट के बीच में बहुत मोटी चूड़ी हैं और जिस स्थान पर स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम लगी हैं वहां यह चूड़ी बिल्कुल नहीं। कैम इस स्थान पर सरलता से घूम सकती है।

न० ४ ऐगज़ास्ट कैम (Exhaust Cam)।

न० ५ ऐगज़ास्ट आग्ज़िलरी कैम (Exhaust Auxiliary Cam)।

न० ६ अन्दर वाला स्क्रोल (Inner Scroll)।

न० ७ बाहिर वाला स्क्रोल (Outer Scroll)।

नं० ८ अन्दर वाला कौनैक्टिंग राड (Inner Connectnig Rod)।

न० १० बाहिर वाला कौनैक्टिंग राड (Outer Connecting rod)।

नं० ११ अन्दर वाला क्रैंक (Inner Crank)।

नं० १२ बाहिर वाला क्रैंक।

नं० १३ क्रैंक शाफ़्ट (Crank Shaft) जिसका सम्बन्ध रिवर्स राड से है।

जब लीवर आगे होता है तो क्रैंक नं० ११ नं० १२ की अवस्था वह होती है जो A में दिखलाई गई है। क्रैंक नं० ११ कौनेक्टिङ्ग राड नं० ६ को पीछे खींचे रखता है जिससे कि स्कोल नं० ६ स्टीम कैम के समीप खींचा जाता है। बाहिर वाला क्रैंक नं० १२ भी थोड़ा पीछे अर्थात् स्कोल नं० ७ को स्कोल नं० ६ के समीप कौनेक्टिंग राड नं० १० के द्वारा खींचकर रखता है। इस अवस्था में स्कोल के राड स्टीम कैम को घुमाकर ऐसी अवस्था में खड़ा कर देते हैं और एगज़ास्ट कैम को भी ऐसी कोन पर खड़ा कर देते हैं जिससे पर्ट इस प्रकार खुलती है कि इन्जन फ़ोर गियर में चले।

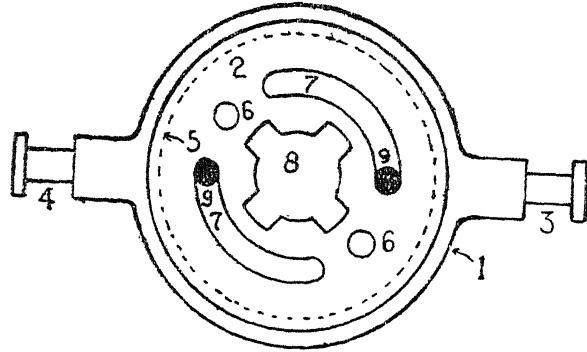
जब लीवर बीच में करते हैं तो चित्र नं० B की अवस्था हो जाती है। अन्दर वाला क्रैंक नं० ११ पीछे नीचे वाली अवस्था में हो जाता है और बाहिर वाला क्रैंक नं० १२ आगे नीचे वाली अवस्था में। अन्दर वाला स्कोल स्टीम कैम से थोड़ी दूर गति कर जाता है और बाहिर वाला स्कोल ऐगज़ास्ट कैम के समीप पहुँच जाता है। बाहिर वाले स्कोल और ऐगज़ास्ट कैम के बीच उतना ही अन्तर होता है, जितना अन्दर वाले स्कोल और स्टीम कैम के बीच है। इस अवस्था में अन्दर वाला स्कोल, स्कोल राड के द्वारा अन्दर वाले कैम को थोड़ी सी गति दे देता है और बाहिर वाला स्कोल बाहिर वाली कैम को पूर्ण रूप से घुमा देता है जिससे दोनों कैमों के बढ़े हुए भाग अर्थात् हम्प (Hump) इकट्ठे हो जाते हैं और स्विङ्ग लीवर (Swing Lever) को केवल लीड खोलने के लिए दबा सकते हैं। ऐगज़ास्ट कैम पर कुछ प्रभाव नहीं पड़ता।

जब लीवर पीछे की ओर होता है तो चित्र C वाली अवस्था हो जाती है। क्रैंक नं० ११ आगे होता है इस लिए बाहिर वाले स्कोल को ऐगज़ास्ट कैम के साथ ढकेल देता है। क्रैंक नं० १२ अन्दर वाले स्कोल को बाहिर वाले कैम के साथ लगा देता है। इस अवस्था में स्कोल के राड स्टीम कैम को फ़ोर गियर की अवस्था के विपरीत कर देते हैं और ऐगज़ास्ट कैम को भी फ़ोर गियर की अवस्था के विरुध कर देते हैं जिससे कि पोर्ट इस हिसाब से खुलती है कि इंजन बैक गियर में चलने लगता है।

प्रश्न ९०—कैम बक्स में कट आफ़ कैसे कण्ट्रोल होती है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ८८

चित्र A और B में स्कोल का स्थान प्रीवर्तित हो गया है अर्थात् बाहिर वाला स्कोल ऐगज़ास्ट कैम के समीप आ गया है। जब यह स्कोल स्टीम कैम की

ओर से चलकर ऐगज़ास्ट कैम की ओर जाता है तो स्क्रयू शाफ़्ट की चूड़ियों पर घूमता जाता है और इस स्क्रोल पर लगे हुए दो स्क्रोल राड बाहिर की कैम न'० २ को अपने साथ घुमाते हैं। ज्यों ज्यो स्टीम कैम नं० २ अपनी पोज़ीशन परिवर्तित करती है उतना ही कैम का बढ़ा हुआ भाग हम्प (Hump) अन्दर वाली कैम के हम्प के समीप आता जाता है और जितने समीप ये दोनों हम्प होंगे उतनी ही पोर्ट कम खुलेगी और उतना ही सिलण्डर में कट आफ़ शीघ्र होगा। परिणाम यह कि बीच वाली अवस्था में केवल लीड खुलेगी। चित्र B और C में स्क्रोल की पोज़ीशन अलग अलग है। अन्दर का स्क्रोल बाहिर के स्क्रोल के पास चला गया है। अन्दर के स्क्रोल के स्क्रोल राड अन्दर की स्टीम कैम के साथ लगे होते हैं जो अन्दर की स्टीम कैम को घुमाते हैं। स्टीम कैम का घूमना अलग कट आफ़ उत्पन्न करता है। ऐगज़ास्ट कैम जो दोनों स्क्रोलों पर लगे हुए दो स्क्रोल राडो की सहायता से घूम सकती हैं बैक गियर से ५५ प्रतिशत कट आफ़ पर अपनी पोज़ीशन बिल्कुल उलट कर लेती है ताकि इन्जन बैक गियर में दौड़ने के लिए आवश्यकता के अनुसार ऐगज़ास्ट पोर्ट खोलता रहे। बैक गियर में लीवर उठाने पर अन्दर का स्क्रोल वही कार्य करता है जो बाहिर का स्क्रोल फ़ोर गियर में करता है, जिसका वर्णन ऊपर किया गया है।

चित्र न'० ८६

प्रश्न ६१—स्क्रोल की बनावट क्या है और इसमें राड किस प्रकार लगाए जाते हैं?

उत्तर—देखो चित्र न'० ८६। चित्र में न'० १ स्ट्रैप (Strap) है जिसके दोनों ओर दो लग (Lug) न'० ३ और न'० ४ लगे हुए हैं। क्रैंक राड जिसकी सहायता से स्क्रोल आगे पीछे होता है इस लग (Lug) पर लगे होते हैं। यह स्ट्रैप फ़ैलाद का बना होता है।

न'० २ स्क्रोल नट (Scroll Nut) है यह गन मैटल (Gun Metal) का बना होता है और स्ट्रैप के अन्दर पड़ा होता है।

नं० ५ स्क्रोल रिंग (Scroll Ring) है। यह स्क्रोल नट और स्ट्रैप के बीच होता है और स्क्रोल नट को अपने स्थान पर स्थापित रखता है यह गन मैटल का बना होता है।

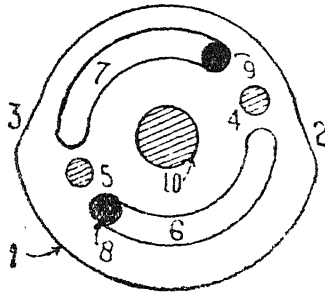
नं० ६ छेद हैं जिसमें कैम राड लगाए जाते हैं। यह छेद नट में होते हैं।

नं० ७ दो स्लाट (Slot) हैं जो स्क्रोल नट में निकाले हुए हैं ताकि दूसरे स्क्रोल के राड नं० ६ जब घूमें तो इन स्लाटों में बिना रुकावट चलते रहें और इस स्क्रोल में गति उत्पन्न न करें।

नं० ८ एक चार कोने वाला छेद है जो स्क्रयू शाफ़्ट के ऊपर फ़िट होता है तथा जिसकी सहायता से स्ट्रैप आगे पीछे करने पर स्क्रोल नट स्क्रयू शाफ़्ट पर घूमता है।

प्रश्न ६२—स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६०। चित्र में स्टीम कैम दिखाई गई है।

चित्र नं० ६०

नं० १ कैम का एक बढ़ा हुआ भाग अर्थात् हम्प।

नं० २, नं० ३ बढ़े हुए भाग तक ढलवान हैं जिसको (Step) स्टैप कहते हैं

नं० ४ और ५ स्क्रोल राड के दो छेद हैं जिसमें यह राड फंसे रहते हैं और स्क्रोल के घूमने पर कैम को भी घुमाते हैं।

नं० ६, ७ दो स्लाट (Slot) हैं जिसमें दूसरे स्क्रोल और इसके साथ लगी हुई कैम के राड न० ८ और राड न० ६ इनमें से पार जाते हैं और कैम को गति दिए बिना स्वतन्त्रता पूर्वक चलते रहते हैं। हम्प और स्टैम के अतिरिक्त कैम की बाहिर वाली सतह स्टे पाथ (Stay Path) कहलाती है।

नं० १० कैम के सैण्टर (Centre) में छेद है जो स्क्रयू शाफ़्ट पर कैम

को सरलता पूर्वक घुमाने के लिए निकाला गया हैं। (ऐगज़ास्ट कैम के लिए देखो चित्र नं० ६१)

प्रश्न ६३—ऐगज़ास्ट कैम अपनी दशा कैसे बदल लेती है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६१। चित्र में ऐगजास्ट कैम दिखलाई गई है जिसके साथ कुछ ऐसे पुर्ज़े लगाए गए हैं जिससे कि यह धीरे-धीरे घूमने के स्थान पर शीघ्र विपरीत अवस्था धारण कर लेती हैं।

चित्र नं० ६१

नं० १ ऐगजास्ट कैम (Exhaust Cam)।

नं० २ ऐगजास्ट कैम का स्लाट (Slot)।

नं० ३ स्क्रयू शाफ़्ट (Screw Shaft)।

नं० ४ फ़्लैंज (Flange) जो एक बुश पर लगा हुआ है। उसको ड्राईविंग डाग (Driving dog) भी कहते हैं।

नं० ५ और ६ लग (Lug) जो उसी बुश पर लगे हुए हैं जिस पर फ़्लैंज है।

नं० ७ और ८ कैच (Catch)।

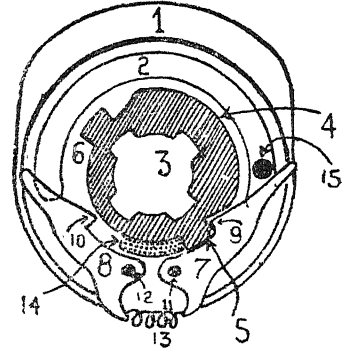
नं० ९ और १० पावल (Powel), यह कैच का पकड़ने वाला भाग है।

नं० ११ और १२ कैच पिन (Catch pin)।

नं० १३ स्प्रङ्ग जो दो कैच के बीच है और कैच को दबाए रखता है।

नं० १४ ऐगज़ास्ट कैम पर एक बढ़ा हुआ टुकड़ा।

नं० १५ स्क्रोल राड।

जब लीवर घुमाया जाता है तो स्क्रोल राड नं० १५ स्लाट नं० २ में बड़ी सरलता से घूमता है और ऐगज़ास्ट कैम पर कोई गति उत्पन्न नहीं करता। परन्तु जब लीवर सैण्टर से पीछे और बैक गियर में ५५ प्रतिशत आगे होता है तो कैम राड कैच नं० ७ को ढकेल देता है। पावल नं० ९ लग नं० ५ से दूर हो जाता है और कैम स्वतन्त्र हो जाती है। कैम पर बढ़ा हुआ भाग नं० १४ भी साथ घूमने लगता है और कैच भी साथ घूमने लगते हैं। जिससे कि कैच नं० ८ का पावल नं० १० लग नं० ६ को पकड़ लेता है। और चूँकि बैक गियर में इन्जन की गति उल्टी होती है, इसलिए कैच नं० ८ लग नं० ६ और कैम

के बढ़े हुए भाग नं० १४ को विपरीत चलाता रहता है परन्तु ऐगज़ास्ट कैम की दशा को बदल कर।

प्रश्न ९४—ऐगज़ास्ट कैम पर आगज़िलरी कैम (Auxiliary Cam) क्यों लगाई गई है।

उत्तर—देखो चित्र नं० ८८ भाग न० ५। आगज़िलरी कैम, ऐगज़ास्ट कैम की भाँति होती है लेकिन मोटी कम होती है। यह ऐगज़ास्ट कैम के साथ लगी होती है। इसका स्लाट ऐगज़ास्ट कैम से कम लम्बा होता हैं। जब लीवर घुमाते हैं तो एक स्क्रोल का स्क्रोल राड ऐगज़ास्ट कैम के स्लाट में चलता है। जब लीवर दस प्रतिशत कट आफ़ के समीप होता है तो यह चलता हुआ स्कोल राड आगज़िलरी कैम के स्लाट के सिरे पर जा पहुँचता है और उसको ढकेलने लगता है। आगज़िलरी कैम घूम जाती है और ऐगज़ास्ट कैम का हम्प बढ़ा देती है। सिलण्डर में ऐगज़ास्ट का समय अधिक हो जाता है और कम्प्रैशन कम।

प्रश्न ९५—टैपिट (Tappet) कहां लगते हैं और उनका क्या लाभ है?

उत्तर—देखो चित्र नं० ९२।

टैपिट कैम बक्स में स्टीम और ऐगज़ास्ट लीवर के नीचे लगे होते हैं। दूसरे शब्दों में लीवर और वाल्व स्पिण्डल के बीच होते हैं। इनकी बनावट एक विशेष ढंग की होती है ताकि इनको लम्बा या छोटा किया जा सके और ये लीवर के साथ चलें और इनमें से तेल नष्ट भी न होता रहे। चित्र में नं० १ कैम बक्स का वह भाग दिखलाया गया है, जहाँ टैपिट फ़िट होता है।

चित्र नं० ९२

नं० २ लीवर (Lever) है।

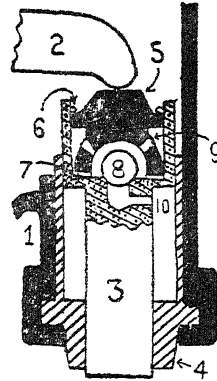
नं० ३ टैपिट (Tappet) है।

नं० ४ टैपिट गाईड (Tappet guide) है जिसमें टैपिट चलता है।

नं० ५ टैपिट ऐडजस्ट करने वाला टुकड़ा (Adjust piece)।

नं० ६ टुकड़े को रोकने वाला स्प्रृङ्ग।

नं० ७ शिम (Shim) हैं, ये फ़ौलाद की पतली वाशरें होती हैं जिनको ऐडजस्ट पीस और टैपिट के बीच डालकर टैपिट को लम्बा और निकाल कर टैपिट को छोटा कर देते हैं।

नं० ८ ऐडजस्ट पीस और टैपिट के बीच रिक्त स्थान में बाल वाल्व।

नं० ९ ऐडजस्ट पीस में दो छेद।

नं० १० टैपिट में छेद और मार्ग।

जब लीवर टैपिट को नीचे दबाता है तो टैपिट और गाईड के बीच वायु दबती है और टैपिट के नीचे एक प्रकार की वायु की गद्दी बन जाती है। और जब लीवर ऊपर जाता है तो बाल वाल्व बन्द हो जाता है। गाईड और टैपिट के बीच वैकम उत्पन्न हो जाता है जो कैम बक्स से गिरने वाले तेल को बाहिर जाने से रोकता है क्योंकि बाहिर की वायु का प्रेशर अन्दर को ओर होता है। टैपिट वाल्वों को सरलता से खोलता और बन्द करता है।

प्रश्न ९६—लैण्ट्ज़ वाल्व और कैपराटी वाल्व में क्या अन्तर है?

उत्तर—(१) सबसे बड़ा अन्तर यह है कि कैपराटी का कैम बक्स अलग बना है और सहल से अलग किया जा सकता है। इसकी मरम्मत या देख भाल वर्कशाप में ले जा कर भलि भांति की जा सकती है। इसके विपरीत लैण्ट्ज़ वाल्व गियर इन्जन के अन्दर ही मरम्मत करना पड़ता है। इसका अलग करना असम्भव है क्योंकि इसके कई पुर्जे इन्जन .फ्रेम के भाग हैं।

(२) कैपराटी में कैम अलग होती है इसलिए दोष होने पर बदली जा सकती है। लैण्ट्ज़ में एक ही कैम राड होता है। किसी एक में दोष उत्पन्न होने पर राड को बदलना पड़ता है।

(३) कैपराटी में शून्य से लेकर फ़ोर गियर तक कहीं भी लीवर रखकर कट आफ़ से काम ले सकते हैं क्योंकि स्टीम कैम अपने स्थान से घूम कर प्रत्येक कट आफ़ पर खड़ी हो जाती है परन्तु लैण्ट्ज़ में कैम राड पर अलग २ निश्चित प्रतिशत कट आफ़ पर थ्रो बनाए गए हैं जिससे उन निश्चित कट आफ़ों के अतिरिक्त और किसी कट आफ़ से काम नहीं लिया जा सकता।

(४) कैपराटी का कैम बक्स तेल से भरा रहता है इसके सब पुर्जे तेल में चलते हैं और रगड़ से बचे रहते है। लैण्ट्ज़ का तेल में चलना सम्भव तो है परन्तु सिलण्डर के ऊपर होने से तेल गाढ़ा नहीं रहता।

(५) कैपराटी का लीवर दो स्टीम कैम पर चलता है इसके विपरीत लैण्ट्ज़ का एक स्टीम कैम पर। कैपराटी में गियर परिवर्तित करने पर स्टीम कैम और ऐगज़ास्ट कैम अपनी दशा परिवर्तित करती हैं, परन्तु लेण्ट्ज़ में अलग कैम लीवर के सामने आ जाती है।

(६) कैपराटी में वाल्व को उठाकर सीटिंग पर बिठाने के लिए स्पिण्डल के नीचे स्टीम का प्रेशर प्रयोग किया जाता है परन्तु लैण्ट्ज़ में वाल्व को स्प्रिंग उपर दबाए रखता है।

प्रश्न ९७—कैपराटी वाल्व में स्विङ्ग बीम दो स्टीम कैमों पर क्यों चलता है ?

उत्तर—यदि केवल एक स्टीम कैम से काम लिया जाता तो अलग २ कट आफ़ पर काम न हो सकता। यद्यपि कैम अपने स्थान से घूम जाती परन्तु इसका हम्प वही रहता। दो कैम लगाने से एक कैम स्विङ्ग बीम के रोलर (Roller) को दबा रखनी है और दूसरी कैम लीवर को अधिक दबाकर पोर्ट खोलने का काम करती है। लीवर अपनी पिन पर कुछ ढीला रखा गया है और पहली कैम ढीलेपन को ले लेती है। जब लीवर उठाते हैं तो स्टीम कैमों के हम्प निकट होते जाते हैं। रोलर हम्प से जल्दी उतर कर शीघ्र पोर्ट बंद कर देता है।

प्रश्न ९८—लैंट्ज़ में बाईपास वाल्व का प्रबन्ध किस प्रकार किया गया है ताकि जब इन्जन रैगूलेटर बन्द में दौड़ रहा हो तो पिस्टन के आगे और पीछे प्रैशर और वैकम नष्ट होता रहे ?

उत्तर—जब इन्जन बन्द रैगूलेटर में दौड़ रहा हो तो लीवर ड्रिफ़्ट पोज़ीशन में कर देते हैं। जिससे कि कैम राड का गोल भाग वाल्व क्रैंक के सामने आ जाता है और सब वाल्व अपनी सीटिंग से उठे रहते हैं। स्टीम खाना, ऐगज़ास्ट खाना और सिलण्डर की दोनों पोर्टें एक दूसरे से सम्बन्ध बना लेती हैं जिससे कि प्रैशर के आने जाने में कोई रुकावट नहीं रहती और एक बाईपास तैयार हो जाता है।

प्रश्न ९९—कैपराटी में बाईपास कैसे लगाया जाता है ?

उत्तर—कैपराटी में वाल्व को उठाने के लिए स्प्रिंग नहीं होते बल्कि स्टीम का प्रैशर उनको उठाए रखता है। यह स्टीम इंटरनल स्टीम पाइप से आता है इसलिए ज्यों ही रैगूलेटर बन्द करते हैं वाल्व के नीचे स्टीम के न होने से वाल्व अपनी सीटिंग से गिर जाते हैं। स्टीम खाना, ऐगजास्ट खाना और सिलण्डर की पोर्टें के बीच कोई रुकावट नहीं रहती और एक बाईपास स्वयं ही बन जाता है।

प्रश्न १००—कैम बक्स और एक्सल पर पिस्टन क्रैंक में क्या अनुपात है अर्थात ये दोनों कैसे सैट किए गए हैं ?

उत्तर—जब दाईं ओर का क्रैंक ऊपर हो तो कैम बक्स की नम्बर प्लेट जो स्क्रयू शाफ़्ट पर लगी हुई है और बाहिर से दृष्टिगोचर होती है इस प्रकार खड़ी होती है कि उसका नोकदार चिन्ह नीचे होता है और यह चिन्ह

इन्जन के चलने पर क्रैंक के विपरीत चलता है और जब क्रैंक आगे या पीछे हो तो क्रैंक की पोज़ीशन में हो जाता है । जब क्रैंक नीचे हो तो यह चिन्ह ऊपर होता है। बांई ओर के कैम बक्स की नम्बर प्लेट का नोकदार चिन्ह क्रैंक के साथ चलता है अर्थात् क्रैंक आगे हो या पीछे, नीचे हो या ऊपर, यह चिन्ह भी वहीं होगा।

प्रश्न १०१—कैपराटी वाल्व गियर में तेल का प्रबन्ध कहां २ है और किन २ बातों पर विशेष ध्यान देना आवश्यक है ?

उत्तर—(१) कैम बक्स में। इसको इतना भरना चाहिए कि गलास जहां से तेल दृष्टिगोचर होता है आधा भर जाय।

(२) वाल्व स्पिण्डल। इनको स्टीम के साथ मिला हुआ तेल तर करता रहता है।

(३) ड्राईवर गियर बक्स। इसके ऊपर तेल का प्लग लगा हुआ है और साथ ही मापने वाला राड है। इस राड पर चिन्ह के हिसाब से तेल भर देना चाहिए।

(४) क्राम गियर बक्स (Cross gear Box), इसके लिए तेल की डिबिया लगाई गई है जिसमें तिरमल लगे हैं ?

(५) रिवर्स गियर (Reverse gear)। इस पर ग्रीस (Grease) के निप्पल लगे हैं।

प्रश्न १०२—आजकल के इन्जनों में स्टीम पोर्ट बहुत बड़ी बनाई जाती हैं जब कि इतनी पोर्ट खुलने नहीं पाती बड़ी पोर्ट बनाने का क्या कारण है ?

उत्तर—इस अध्याय के प्रश्नोत्तर न० ३२ में वर्णन किया गया है कि सिलण्डर की पोर्ट जब स्टीम खाने से मिलती है तो स्टीम पोर्ट कहलाती हैं। जब ऐगज़ास्ट खाने से मिलती हैं तो ऐगज़ास्ट पोर्ट कहलाती हैं। जब ये स्टीम पोर्ट होती हैं तो यह ठीक है कि वाल्व इन्हें एक इंच के लग-भग खोलता है और इस समय बड़ी पोर्ट की आवश्यकता नहीं होती, परन्तु जब यही पोर्ट ऐगज़ास्ट पोर्ट बन जाती है तो वाल्व उसे पूर्ण ढंग से खोल देता है। ऐगज़ास्ट के समय इसका बड़ा होना आवश्यक है क्यों कि सिलण्डर में काम करने के पश्चात् स्टीम घनफल में बढ़ जाता है और इसके निकलने के लिए बड़े रास्ते की आवश्यकता होती है।

प्रश्न १०३—सिलण्डर में फैलाव के प्रतिशत और कम्प्रैशन के प्रतिशत में क्यों अन्तर है जब कि लैप ही फैलाव और कम्प्रै-

शन उत्पन्न करती है। उदाहरणार्थ एक इन्जन का ऐडमिशन ७५ प्रतिशत और ऐगज़ास्ट ६० प्रतिशत पर होता है और कम्प्रैशन ६५ प्रतिशत तक, तो उसका फैलाव १५ प्रतिशत होगा और कम्प्रैशन ५ प्रतिशत। यह अन्तर क्यों ?

उत्तर—जब फैलाव होता है तो पिस्टन तीव्र गति से दौड़ रहा होता है अर्थात् पिस्टन सिलण्डर के मध्य के समीप होता है (देखो इस अध्याय का प्रश्नोत्तर नं० १६)। इसलिए जब तक लैप चले वह १५ प्रतिशत अन्तर चल जाता है। परन्तु जब कम्प्रैशन होता है उस समय पिस्टन सिरे पर होता है और उसकी गति बहुत कम होती है इसलिए जब तक लैप चले वह पिस्टन सिलण्डर का केवल ५ प्रतिशत यात्रा कर सकता है। पिस्टन की गति इस अन्तर का कारण है।

प्रश्न १०४—लीवर उठाने पर फैलाव का समय क्यों बढ़ता है जब कि लीवर उठाने से पूर्व भी वही लैप फैलाव उत्पन्न करती है तत्पश्चात् भी वही। उदाहरणार्थ लीवर उठाने पर उसी इन्जन का जिसका वर्णन प्रश्न नं० १०३ में आ चुका है फैलाव १५ के स्थान पर ५० प्रतिशत हो जाता है जब ऐडमिशन २५ प्रतिशत कर दिया जाए ?

उत्तर—लीवर उठाने से पूर्व कट आफ़ ७५ प्रतिशत पर होता है और फैलाव इसके पश्चात् अर्थात् फैलाव तब होता है जब पिस्टन की गति कम हो रही होती है। परन्तु जब लीवर २५ प्रतिशत पर रखा जायगा तो कट आफ़ के पश्चात पिस्टन की गति बढ़ रही होगी। सिलण्डर के मध्य में अधिक गति होगी और ७५ प्रतिशत पर कुछ कम हो जाएगी। दूसरे शब्दों में २५ से ७५ प्रतिशत तक अधिक से अधिक गति होती है और उस समय में जब कि लैप पोर्ट को बन्द किए होता है पिस्टन ५० प्रतिशत चल जाता है और सिलण्डर में ५० प्रतिशत फैलाव हो जाता है।

प्रश्न १०५—लम्बे सिलण्डर और स्ट्रोक (Stroke) वाले इन्जन अच्छे हैं या छोटे सिलण्डर या स्ट्रोक वाले ?

उत्तर—छोटे स्ट्रोक और बड़े व्यास वाले सिलण्डर ऐसे इन्जन के लिए अच्छे हैं जहां लोड को ढकेलने के लिए अधिक शक्ति की आवश्यकता होती है और गति शीघ्र बढ़ानी आवश्यक होती है।

लम्बे स्ट्रोक और छोटे व्यास वाले सिलण्डर अधिक लम्बी यात्रा करने

वाले इन्जनों के निमित्त उपयुक्त माने गए हैं क्यों कि लम्बे सिलण्डर होने से निम्न लिखित लाभ होते हैं।

(१) कट आफ़ शीघ्र करा कर स्टीम के विस्तार से पूर्ण रूप से काम लिया जा सकता है अर्थात् बहुत कम प्रेशर पर स्टीम ऐगज़ास्ट किया जा सकता है।

(२) सिलण्डर लम्बे होने से पिस्टन क्रैंक का थ्रो भी अधिक हो जाता है अर्थात् क्रैंक पहिए के सैण्टर से दूर लगानी पड़ती है। क्रैंक पिन सैण्टर से जितनी दूर होगी उतना ही लीवरेज (Leverage) बढ़ जायगा और इन्जन उतना ही अधिक भार खींचेगा और शक्तिशाली माना जायगा।

(३) पिस्टन की गति बढ़ जाएगी। उदाहरण—यदि २० इंच लम्बा सिलण्डर हो तो पहिए के एक चक्कर में पिस्टन ४० इंच चलेगा और यदि अब सिलण्डर लम्बा लगाकर २६ इंच का कर दिया जाय तो पिस्टन की गति ५२ इंच हो जाएगी। पिस्टन स्पीड बढ़ाने से यह लाभ होता है कि स्टीम को रुकने का समय नहीं मिलता और यदि पिस्टन की गति कम होने से स्टीम रुक जाय तो स्टीम का अधिक भाग पानी बन जाता है।

प्रश्न १०६—सिलण्डर के अन्दर की शक्ति कैसे बढ़ाई जाती है, कितनी सीमा तक और क्यों?

उत्तर—सिलण्डर की शक्ति बायलर का स्टीम प्रैशर बढ़ाने से और सुपर हीटर नालियों में स्टीम का तापक्रम अधिक करने से बढ़ाई जा सकती है। बायलर का स्टीम प्रैशर बढ़ाने की सीमा ३१० पौंड प्रति वर्ग इंच है और तापक्रम ७५० डिग्री फ़ार्नहीट तक बढ़ाया जा सकता है। सीमा स्थापित करने के कारण निम्नलिखित हैं।

(१) जितना प्रैशर अधिक होगा उतनी ही मोटी प्लेटें लगानी पड़ेंगी और जितनी प्लेटें मोटी होंगी उतना ही भारी बायलर होगा और प्लेटों के बीच अन्तर भी कम हो जायगा।

(२) स्टे अधिक लगानी पड़ेंगी, बायलर के अन्दर एक जाल बिछ जाएगा जिससे कि पानी के बहाव में रुकावट पड़ेगी।

(३) मोटी प्लेटें होने से वह अधिक ताप पी जायेंगी, ताप अधिक बढ़ाना पड़ेगा। प्लेटें अति गर्म हो जाएंगी जिससे कि उन पर जमा हुआ मैल फटता रहेगा और प्लेटों को अधिक हानि पहुंचेगी।

(४) पानी के बहाव की गति बढ़ जायगी जिससे कि इन्जन प्राईम करेगा।

(५) वायलर की फ़ौलाद की प्लेट ६५० डिग्री फ़ार्नहीट से अधिक ताप सहन नहीं कर सकती। अधिक तापक्रम सहन करने वाला तेल नहीं मिल सकेगा जो सिलण्डर में प्रयोग हो सके।

(७) पापिट वाल्व लगाने पड़ेंगे, मरम्मत और संभालने का व्यय अधिक हो जाएगा।

प्रश्न १०७—सिलण्डर में स्टीम का व्यय कैसे कम किया जा सकता है?

उत्तर—(१)सिलण्डर का औसत प्रैशर बढ़ाने से। औसत प्रैशर तीन उपायों द्वारा बढ़ाया जा सकता है। पहला बायलर से सिलण्डर तक स्टीम के चलने में रुकावट न पड़ने देना। दूसरा सिलण्डर में बैक प्रैशर न होने देना। तीसरा वाल्व को सैट (Set) रखना अर्थात पोर्टों का बराबर खोलना।

(२) फैलाव का समय बढ़ाने से।

(३) कम्प्रैशन आवश्यकता के अनुसार उत्पन्न करने से।

(४) स्टीम को अधिक से अधिक सुपर हीट करने से और सिलण्डर में अधिक तापक्रम वाला सुपर हीटिड स्टीम पहुँचाने से, सिलण्डर में स्टीम का व्यय कम किया जा सकता है और सिलण्डर की शक्ति बढ़ाई जा सकती है।

प्रश्न १०८—बायलर से लेकर सिलण्डर तक कहां कहां रुकावटें पड़ती हैं और उन्हें कैसे दूर किया जा सकता है।

उत्तर—स्टीम तंग स्टीम पाईपों में और एलीमैण्ट के मोड़ों में तथा स्टीम पोर्टों में रुक २ कर जाता है जिससे उसका प्रैशर अधिक गिर जाता है। रुकावट दूर करने के उपाय यह हैं कि स्टीम पाईप बड़े व्यास वाले हों मोड़ अधिक कड़े न हों और सिलण्डर की पोर्टें बड़े माप की हों।

प्रश्न १०९—पोर्टों का साईज़ (Size) कितना होना चाहिये और क्यों?

उत्तर—पोर्टों का साईज़ सिलण्डर का १२ प्रतिशत या १० प्रतिशत होना चाहिए। यदि इससे अधिक बड़ी पोर्ट होगी तो क्लीयरैन्स वाल्यूम बढ़ जाएगा और स्टीम अधिक नष्ट होगा। विस्तार के निमित्त देखो प्रश्नोत्तर नं० २२।

यदि पोर्ट छोटी होगी तो स्टीम की रुकावट बढ़ जायगी यदि। पोर्टें बड़ी होंगी तो वाल्व की गति भी बढ़ानी पड़ेगी और जितनी वाल्व की गति बढ़ेगी उतना ही कुवाडरैण्ट लिंक लम्बा करना पड़ेगा और जितना कुवाडरैण्ट लिंक

लम्बा होगा उतना ही उसे आगे और पीछे बड़ी कोन पर झुकाना पड़ेगा और जितना कुवाडरैंएट लिंक झुकेगा उतनी ही डाई ब्लाक स्लिप अधिक होगी।

प्रश्न ११०—डाई ब्लाक स्लिप (Die block slip) किसे कहते हैं तथा इसका वाल्व की गति पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—जब कवाडरैंएट लिंक (Quadrant link) घूमकर लेटा रूप धारण करती है तो डाई ब्लाक और कुवाडरैंएट लिंक में खड़ा हो जाता है और कुवाडरैंएट लिंक खैंचा जाता है जिससे कुवाडरैंएट लिंक और ऐक्सैण्ट्रिक राड की गति डाई ब्लाक और वाल्व को नहीं मिलती पोर्ट अनुमान से कम खुलती है। जब रेडयस राड की पिन आधा गोल घूमते समय डाई ब्लाक को उठाती है तो भी स्लिप होता है।

प्रश्न १११—राईट हैंड इन्जन (Righ Hand Engine) और (Left Hand Engine) में क्या अन्तर है ?

उत्तर—दांई ओर का पिस्टन क्रैंक बांई ओर के पिस्टन क्रैंक को तुलना या तो ९० डिग्री आगे होता है या ९० डिग्री पीछे, दूसरे शब्दों में पहिए के चक्कर का एक चौथाई आगे या पीछे। यह कोन इसलिए निश्चित है कि जब एक क्रैंक आगे या पीछे हो अर्थात् डैड सैण्डर पर हो और इन्जन को चलाने के अयोग्य हो तो दूसरा क्रैंक ऊपर या नीचे अवश्य हो ताकि फ़ोर गियर या बैक गियर में एक ओर की पोर्ट पूर्ण रूप से खोल दे।

जब दांई ओर का क्रैंक इन्जन की दशा के हिसाब से ९० डिग्री आगे हो तो इन्जन को राईट हैंड इन्जन कहते हैं। परन्तु यदि बांई ओर का क्रैंक इन्जन के आगे चलने पर दांई ओर के क्रैंक से ९० डिग्री आगे चले तो वह इन्जन लैफ़्ट हैंड कहलाएगा।

आज कल के इन्जन अधिकतर राईट हैंड होते हैं। राईट हैंड और लैफ़्ट हैंड इन्जन में अन्तर का ज्ञान होना इसलिए आवश्यक है कि जब इन्जन पर काम करने वाला इन्जन के एक ओर खड़ा हो तो उसे इस बात का पता चल जाय कि दूसरी ओर का क्रैंक किस पोज़ीशन पर है।

प्रश्न ११२—क्या क्रैंक और लीवर की पोज़ीशन से यह ज्ञात कर सकते हैं कि वाल्व ने सिलण्डर में कौन सी पोर्ट स्टीम खाने से मिलाई है और कौनसी ऐगज़ास्ट खाने से। यदि ज्ञात हो सकता है तो कैसे ?

उत्तर—यदि क्रैंक आगे या पीछे हो तो जिस ओर क्रैंक होगा तो उस ओर की लीड पोर्ट खुली होगी और जिस ओर की लीड पोर्ट खुली होगी उसके प्रतिकूल सिलण्डर पोर्ट ऐगज़ास्ट खाने से मिली होगी। लीवर आगे हो या पीछे या मध्य में हो तो वाल्व इस दशा में कभी भी ना हिलेगा। एक ओर की लीड पोर्ट तथा दूसरी ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट खुली रहेगी।

यदि क्रैंक ऊपर हो तो लीवर के प्रतिकूल स्टीम पोर्ट खुली होगी और लीवर के ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट। उदाहरणार्थ यदि लीवर आगे हो तो सिलण्डर के पीछे की पोर्ट स्टीम खाने से मिली होगी और अगली ऐगज़ास्ट खाने से। यदि लीवर पीछे हो तो अगली स्टीम पोर्ट खुली होगी और पिछली ऐगज़ास्ट पोर्ट। परन्तु यदि लीवर मध्य में हो तो वाल्व भी मध्य में होगा। दोनों ओर की पोर्टें बन्द होंगी।

यदि क्रैंक नीचे हो तो जिधर लीवर होगा तो उसी ओर की स्टीम पोर्ट खुली होगी और दूसरी ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट। उदाहरणार्थ यदि लीवर पीछे होगा तो पीछे की स्टीम पोर्ट और आगे की ऐगज़ास्ट पोर्ट। परन्तु यदि लीवर मध्य में होगा तो दोनों पोर्ट बन्द होंगी।

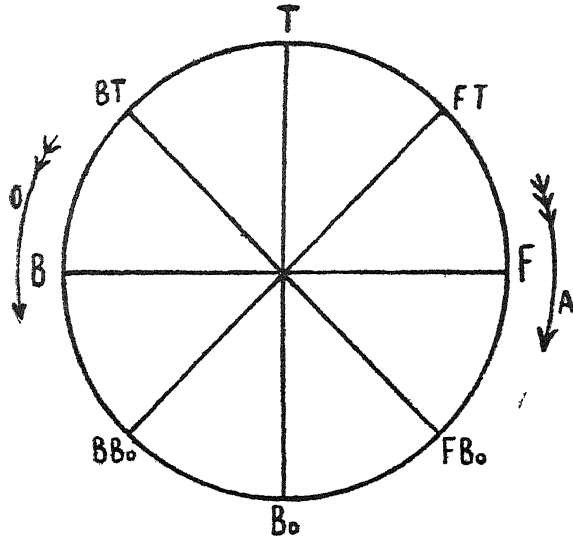
प्रश्न ११३—यदि क्रैंक आगे पीछे ऊपर तथा नीचे न हो परन्तु ४५ या १३५ डिग्री के लग भग हो तो पोर्ट की क्या दशा होगी?

उत्तर—एक मंडल खींचो। जिस ओर इन्जन का मुंह कल्पित करो उस ओर शब्द F अर्थात् फ्रन्ट और उसकी दूसरी ओर B अर्थात् बैक लिखदो।

ऊपर T अर्थात् टाप का शब्द लिखो और नीचे B o अर्थात् बाटम का शब्द लिखो। देखो चित्र नं० ९३

ऊपर वाले ४५ डिग्री के कोन पर F T अर्थात् फ्रण्ट टाप और १३५° के कोन पर B T अर्थात् बैक टाप। नीचे वाली ४५ की कोन पर B B o अर्थात् बैक बाटम शब्द लिखो और तीर का चिन्ह इस प्रकार लगाओ। जिस ओर पहिए की गति दिखानी हो। चित्र नं० ९३ में तीर का चिन्ह A यह दिखाता है कि इन्जन आगे की ओर जा रहा है या लीवर आगे की ओर है। चित्र नं० ९३ में तीर का चिन्ह B दिखाता है कि इन्जन का लीवर पीछे है और इन्जन पीछे की ओर चल रहा है।

पोर्ट की दशा ज्ञात करने का उपाय निम्नलिखित है।

मान लो कि क्रैंक F T पर है और लीवर आगे है तो चित्र नं० ९३ और तीर A देखो। इसके पश्चात् यह ज्ञात करो कि क्रैंक F T तक पहुँचने से पूर्व किस लीड से चला था। चित्र से ज्ञात होता है कि बैक B लीड से चला था। यदि क्रैंक BT

चित्र नं० ६३

पर होता तो पिछली पोर्ट खुली होती और यदि T पर होता तो भी पिछली पोर्ट पूरी खुली होती परन्तु FT पर क्रैंक ⅛ भाग चल चुका है और जब पिस्टन ⅛ भाग चल चुका हो तो पोर्ट बन्द हो जाती है या होने वाली होती है। इसलिए F T पर पिछली पोर्ट कट आफ़ पर और अगली ऐगज़ास्ट पर होगी। इसी प्रकार जिस स्थान पर क्रैंक हो यह देखो कि वह किस लीड से चला है। जिस ओर की लीड से चला हो उस ओर की पोर्ट स्टीम खाने में खुली होगी। यदि क्रैंक ४५ या ६० डिग्री यात्रा कर चुका होगा तो स्टीम पोर्ट पूरी खुली होगी और यदि क्रैंक १३५ डिग्री यात्रा कर चुका होगा तो कट आफ़ पर पहुँच जाएगी।

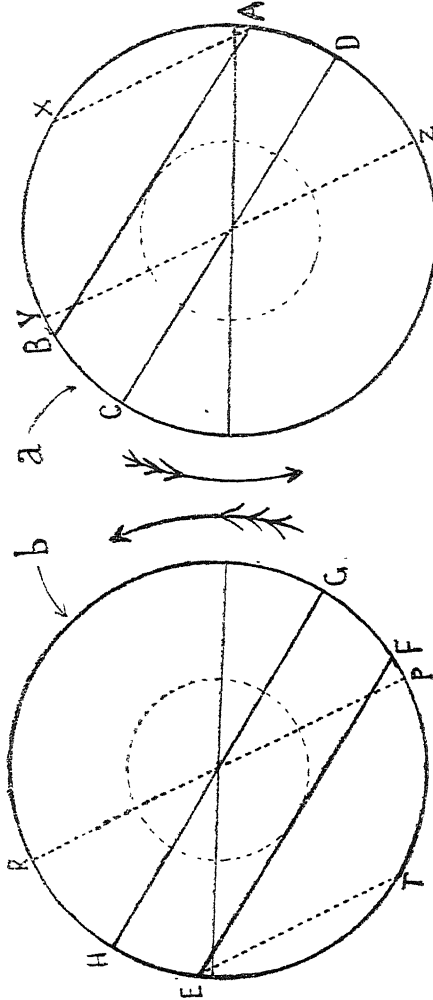
यदि लीवर पीछे हो तो चित्र नं० ६३ में तीर B की दशा पर पहिया घूमता हुआ समझो।

नोट—ध्यान रहे कि जब एक ओर की स्टीम पोर्ट या लीड खुली हो या कट आफ़ या फैलाव हो तो दूसरी ओर की पोर्ट ऐगज़ास्ट में होती है।

यदि लीवर मध्य में हो तो भी चित्र नं० ६३ देख लो। क्रैंक की पोज़ीशन चित्र में अनुमान करो। अब लीड से क्रैंक की कोन देखो। जिस ओर की कोन ६०° से कम हो उस ओर की स्टीम पोर्ट बन्द है और जिस ओर की कोन ६०° से अधिक हो उस ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट खुली है। यदि क्रैंक ६०° की कोन पर हो तो दोनों पोर्टें बन्द हैं।

उदाहरण--मान लो कि क्रैंक F. T पर है। अगली कोन ६०° से कम है इसलिए यदि लीवर बीच में हो तो अगली ओर की स्टीम पोर्ट बन्द है और पिछली ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट खुली है।

प्रश्न ११४--क्रैंक की पोज़ीशन देखकर कैसे ज्ञात करोगे कि स्टीम पोर्ट और ऐगज़ास्ट पोर्ट कितनी खुली हैं ?

उत्तर--चित्र नं० ६४ a से हम क्रैंक की पोज़ीशन मंडल पर

चित्र नं० ६४

देखकर बता सकते हैं कि अगली पोर्ट:—

(१) स्टीम खाने में खुली है या ऐगज़ास्ट खाने में।

(२) फैलाव के बीच में है या कम्प्रैशन के बीच में।

इस प्रकार चित्र न० ६४ b से पिछली पोर्ट की दशा भी ज्ञात की जा सकती है। यदि पोर्ट खुली हो तो यह भी ज्ञात हो सकता है कि वह कितनी खुली है।

चित्र खींचने का ढंग यूं है। वाल्व की गति को व्यास मान कर एक मंडल खींचो। इस मंडल के अन्दर लैप को व्यास मान कर एक और मंडल खींचो। देखो चित्र न० ६४ a। स्थान A से जो मंडल की सैण्टर लाईन (Centre Line) से $\frac{3}{16}$ इंच अर्थात् लीड के अन्तर पर है एक रेखा A. B लैप के मंडल से छूती हुई क्रैंक की गति के मंडल तक बढ़ाओ। इसके पश्चात् मंडल के सैण्टर से एक और सीधी रेखा C. D रेखा A B के समानान्तर खींचो। इसी प्रकार एक और मंडल ६४ a की भांति खोचो जिसका माप यही हो। अन्तर केवल यह हो कि स्थान E स्थान A के प्रतिकूल हो। यदि मडल पर क्रैंक A B या E F के मध्य में हो तो उस ओर की ऐडमिशन पोर्ट खुली है और यदि क्रैंक से एक रेखा A B या E F पर खड़ेबल खींच दें तो पोर्ट का माप ज्ञात हो जाएगा। यदि क्रैंक B C या F. C के बीच हो तो वह फैलाव के बीच में चल रहा है और यदि A. D या H E के मध्य में हो तो कम्प्रैशन के मध्य में जा रहा है।

नोट—दोनों मंडलों में से b मन्डल को अगली पोर्ट की दशा जांचने के लिए और a मन्डल को पिछली पोर्ट की दशा जांचने के लिए बरतें। तीर के चिन्ह फ़ोर गियर में लीवर की दशा दिखाते हैं। यदि बैक गियर में लीवर हो तो तीर के चिन्ह के विपरीत क्रैंक चल रहा होगा इसलिए दोनों चित्र विपरीत बनाने पड़ेंगे।

प्रश्न ११५—लीवर उठाने के पश्चात् पोर्टों की दशा में क्या परिवर्तन होगा ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६४ a और ६४ b। जिस कट आफ़ पर पोर्ट की दशा ज्ञात करनी हो, स्थान A से इस कट आफ़ पर एक रेखा खींच दो। चित्र में २५ प्रतिशत कट आफ़ पर एक टूटी हुई A X खींची गई है। एक और रेखा सैण्टर से इस नई रेखा के समानान्तर खींच दो। चित्र में Y Z एक टूटी हुई रेखा खींच दी गई है। इसी प्रकार दूसरे मंडल में E T और R P टूटी हुई रेखाएं खींची गई हैं। चित्र से प्रतीत है कि मंडल पर ऐडमिशन

की रेखा कम हो गई है, फैलाव तथा कम्प्रैशन बढ़ गया है। ऐगज़ास्ट शीघ्र हो गया है। परन्तु ऐगज़ास्ट के समय में कोई अन्तर नहीं आया। मंडल से टूटी हुई रेखा के ऊपर एक रेखा खड़े बल खींच कर यह जान सकते हैं कि पोर्ट कितनी खुली है।

प्रश्न ११६—कैप्राटी वाल्व में लीवर उठाने पर जो अन्तर पड़ता है वह चित्र नं० ६४ से कैसे प्रतीत करना चाहिए ?

उत्तर—कैप्राटी वाल्व में केवल स्टीम वाल्व कट आफ़ को बदलते हैं। ऐगज़ास्ट वाल्व में कोई परिवर्तन नहीं होता, इसलिए कट आफ़ की रेखा चित्र में वैसे ही खींची जायगी जैसे प्रश्नोत्तर नं० ११५ में वर्णन किया गया है। परन्तु ऐगज़ास्ट की रेखा जहाँ पहले है, वहीं रहेगी और नई रेखा के समान्तर नहीं खींची जाएगी। यदि २५ प्रतिशत कट आफ़ पर हम चित्र नं० ६४ a को पढ़ें तो कैप्राटी वाल्व में निम्नलिखित अन्तर पड़ेगा।

A X मंडल पर ऐडमिशन।

X C मंडल पर फैलाव।

C D मंडल पर ऐगज़ास्ट।

D A मंडल पर कम्प्रैशन।

प्रश्न ११७—क्रैंक की दशा देख कर कैसे ज्ञात हो सकता है कि किस पोर्ट की पहिली, दूसरी, तीसरी और चौथी ध्वनि ब्लास्ट पाईप से निकली ?

उत्तर—जो क्रैंक लीड से पार हो चुका हो और ऊपर की ओर कट आफ़ के भीतर हो, तो पहिली ध्वनि उस पोर्ट से आएगी जिधर लीड है। दूसरी ध्वनि उस पोर्ट से आएगी जिसका क्रैंक लीड पर है, या लीड खोलने वाला है। तीसरी ध्वनि पहिली पोर्ट के प्रतिकूल पोर्ट से आएगी और चौथी ध्वनि दूसरी पोर्ट के प्रतिकूल पोर्ट से।

उदाहरण—मान लो कि दांई ओर का क्रैंक ऊपर है। इसलिए बांई ओर का क्रैंक ९० डिग्री पीछे या पिछली ओर होगा। इन्जन चलाने पर बीट (Beat) अर्थात इन्जन की ध्वनि यों होगी।

पहली ध्वनि दांई ओर की पिछली पोर्ट से, क्योंकि क्रैंक पिछली लीड से आगे है।

दूसरी ध्वनि बांई ओर की पिछली पोर्ट से, क्योंकि क्रैंक पिछली लीड पर है।

तीसरी ध्वनि दांई ओर की अगली पोर्ट से अर्थात पहली के प्रतिकूल।

चौथी ध्वनि बांई ओर की अगली पोर्ट से अर्थात दूसरी के प्रतिकूल।

प्रश्न ११८—रैगूलेटर वाल्व के मार्ग से प्रवेश करने वाला स्टीम किन दशाओं से पार हो कर चिमनी से निकलता है ?

उत्तर—रैगूलेटर वाल्व में प्रवेश करने वाला स्टीम पहिले वर्टीकल पाइप में जाता है और वहां से इन्टरनल स्टीम पाइप में। इस पाइप से निकल कर वह हैडर बक्स (Header box) के सैचूरेटिड खाने में प्रवेश करता है। वहां वह १८ या २० सुपरहीटिड नालियों में विभाजित हो जाता है और दोबारा गर्म होता है। ऐलीमैएट ट्यूब में वह चार चक्कर लगाकर सुपरहीट हो जाता है। घनफल और ताप में २५ प्रतिशत से ५० प्रतिशत तक बढ़ जाता है और हैडर बक्स के सुपरहीटिड खाना में प्रवेश कर जाता है। इस खाने से बाहिर निकल कर वह ब्रांच स्टीम पाइपों से होता हुआ स्टीम चैस्ट में प्रवेश करता है। सिलएडर की जो पोर्ट स्टीम खाना से मिली हो उसमें प्रवेश करके वह सिलएडर में पहुंचता है और पिस्टन को ढकेलता है, जिससे पहिया घूमने लगता है। जब पोर्ट बन्द हो जाती है तो चलते पिस्टन के पीछे यह स्टीम फैलता है। जब पिस्टन अधिक समय ढकेला जा चुका होता है तो यह स्टीम उस पोर्ट से, जिससे कि यह स्टीम प्रवेश हुआ था, ऐगज़ास्ट खाने में चला जाता है और वहां से ऐगज़ास्ट पाईप के नाज़ल (Nozzle) से बाहिर निकलता है। यह नाज़ल से निकलता हुआ स्टीम तीव्र गति प्राप्त कर लेता है और चिमनी से नष्ट हो जाता है। स्मोक बक्स के अन्दर की वायु या गैस इस निकलते हुए स्टीम के साथ बाहिर चली जाती है और स्मोक बक्स में पारशल वैकम उत्पन्न हो जाता है जो आग के सुलगाने में सहायक होता है। ऐगज़ास्ट से बचा हुआ स्टीम ऐगज़ास्ट के बन्द हो जाने पर सिलएडर में दब जाता है और कम्प्रैशन उत्पन्न करता है।

प्रश्न ११९—इएडीकेटर (Indicator) किसे कहते हैं ?

उत्तर—इएडीकेटर एक विशेष यंत्र होता है जो सिलएडर के दोनों ओर सिलएडर काक पर या ऐसे ही दूसरे स्थान पर लगा दिया जाता है। इस यंत्र के अन्दर एक पिस्टन होता है, जो स्टीम के प्रैशर से ढकेला जाता है। पिस्टन के ऊपर एक स्प्रिंग होता है जो पिस्टन को रोक कर नीचे दबाता रहता है। पिस्टन राड के साथ एक लीवर और एक पैन्सिल लगी होती है जो अलग २ स्टीम प्रैशरों में पिस्टन की गति के हिसाब से ऊपर नीचे होती रहती है। जितना अधिक प्रैशर होगा उतनी ही पैन्सिल ऊंची जाएंगी।

यदि पिस्टन के नीचे प्रैशर न रहेगा तो पैन्सिल एक नीचे वाले स्थान पर खड़ी रहेगी। पैन्सिल के सामने एक डरम लगा होता है जिसको इन्जन के किसी चलने वाले भाग से गोल गति देते हैं और इस डरम पर काग़ज़ लपेट देते हैं। इन्जन की किसी गति पर जब सिलण्डर के अन्दर की दशा ज्ञात करनी होती है तो इस यंत्र को चालू कर देते हैं जिससे कि काग़ज़ पर एक चित्र या डायाग्राम (Diagram) तैयार हो जाता है जैसा कि चित्र नं० १०० से प्रतीत होता है। चित्र में दो डायाग्राम दिखलाए गए हैं, एक ७५ प्रतिशत कट आफ़ पर और दूसरा २५ प्रतिशत पर।

चित्र में लाइन नं० १ सिलण्डर का प्राथमिक प्रैशर प्रतीत करती है।

लाईन नं० २ ऐडमिशन का समय प्रतीत करती है।

लाईन न० ३ फैलाव अर्थात् एक्सपैन्शन बताती है और यह प्रतीत करती है कि किस प्रकार स्टीम फैलते समय प्रैशर में कम होता जाता है।

लाईन नं० ४ वह समय बतलाती है जब ऐगज़ास्ट हुआ।

लाईन नं० ५ ऐगज़ास्ट का समय बताती है और यह भी प्रतीत करती है कि इस समय बैक प्रैशर कितना है।

लाईन नं० ६ कम्प्रैशन का समय बतलाती है और यह प्रतीत करती है कि कम्प्रैशन कितना उत्पन्न हुआ।

प्रश्न १२०—यदि पिस्टन रिङ्ग या वाल्व स्टीम टाईट (Steam Tight) न हों तो क्या दोष उत्पन्न होगा?

उत्तर—यदि पिस्टन रिंग स्टीम टाईट न हों तो सिलण्डर के एक ओर का स्टीम दूसरी ओर चला जायगा अर्थात् एक ओर का प्रैशर दूसरी ओर के प्रैशर का विरोध करेगा और बैक प्रैशर उत्पन्न हो जायगा। इण्डीकेटर की लाईन नं० ५ ऊपर हो जायगी। औसत प्रैशर कम हो जायगा अर्थात् इन्जन शक्तिहीन हो जायगा। (औसत प्रैशर के लिए देखो प्रश्न व उत्तर नं० ३० अध्याय सातवां)। दूसरा ऐगज़ास्ट के द्वारा स्टीम नष्ट होता रहेगा। वाल्व स्टीम टाईट न हो तो भी ऐगज़ास्ट में स्टीम नष्ट होता रहेगा तथा सिलण्डर में बैक प्रैशर भी होगा।

प्रश्न १२१—पिस्टन रिङ्ग और वाल्व रिंग कैसे टैस्ट करने चाहिएं?

उत्तर—वाल्व और पिस्टन रिङ्ग टैस्ट करने के लिए बिगऐण्ड क्रैंक को ऊपर या नीचे रखो। सिलण्डर काक खोल दो। ब्रेक लगा दो। लीवर को मध्य में कर दो। अब थोड़ा रैग्यूलेटर खोल दो। चूँकि पिस्टन वाल्व मध्य में होगा या पापिट

वाल्व अपनी सीटिंग पर होंगे इसलिए पोर्ट बन्द होनी चाहिए। चूँकि सिलण्डर में स्टीम नहीं जाना चाहिए इसलिए सिलण्डर काक के द्वारा स्टीम नहीं निकलना चाहिए। यदि स्टीम जाता हुआ दिखाई दे तो यह प्रतीत होगा कि वाल्व स्टीम का मार्ग नहीं रोक रहे और जिस सिलण्डर काक से स्टीम आए उस ओर का पिस्टन वाल्व हैड स्टीम टाईट नहीं और स्टीम रिंग दोष युक्त है। यदि पापिट वाल्व हो तो पापिट वाल्व की सीटिङ्ग ठीक नहीं। अब लीवर को आगे या पीछे कर दो। दोनों में से एक स्टीम पोर्ट खुल जाएगी। स्टीम उस ओर के सिलण्डर काक में से निकलना चाहिए जिधर की स्टीम पोर्ट खुली हो। यदि दूसरे सिलण्डर काक से भी स्टीम आना आरम्भ हो जाय तो प्रतीत है कि पिस्टन रिंग स्टीम टाईट नहीं। दूसरी ओर के वाल्व और पिस्टन रिंग टैस्ट करने के लिए क्रैंक को ऊपर या नीचे खड़ा करना पड़ेगा।

केवल पिस्टन रिंग टैस्ट करने के लिए इन्जन को चलाना नहीं पड़ता क्योंकि एक ओर की पूरी पार्ट और दूसरी ओर की लीड पोर्ट खुली होती है। इस अवस्था में चारों सिलण्डर काकों से स्टीम नष्ट नहीं होना चाहिए और यदि नष्ट हो तो दोनों ओर के पिस्ट रिंग दोषी हैं।

प्रश्न १२२—इन्जन के चलाने पर चिमनी से जो ध्वनि निकलती है वह कहां से आती है?

उत्तर—ध्वनि सदैव दो वस्तुओं के टकराने से उत्पन्न होती है। इन्जन की चिमनी से बाहिर भी यही नियम काम करता है। चिमनी के मुंह पर १५ पौंड प्रति वर्ग इंच प्रैशर की वायु होती है। ब्लास्ट पाईप से ५०-६० पौंड प्रति वर्ग इन्च का प्रैशर बाहिर निकलता है और चिमनी के ऊपर की वायु से टकराता है इसलिए ध्वनि उत्पन्न होती है। जितने अधिक प्रैशर का स्टीम वायु से टकराएगा उतनी ही ध्वनि तीव्र निकलेगी।

प्रश्न १२३—सिलण्डरों में स्टीम के व्यय का हिसाब कैसे लगाया जाता है?

उत्तर—सिलण्डर में स्टीम का व्यय निकालने के लिए निम्नलिखित बातों का जानना आवश्यक है।

(१) पिस्टन का क्षेत्र फल।

(२) सिलण्डर की लम्बाई अर्थात् पिस्टन का स्ट्रोक।

(३) सिलण्डरों की संख्या।

(४) कट आफ़ का प्रतिशत अर्थात ऐडमिशन का समय।

(५) स्टीम का घनफल (घन.फुट प्रति पौंड) यह घनफल स्टीम प्रैशर के

हिसाब से घटता और बढ़ता रहता है। इस लिए एक पौंड भार के स्टीम का घनफल ज्ञात करने के लिये टेबल नं० १ या टेबल नं० २ (परिशिष्ट) निरीक्षण करना पड़ेगा। टेबल नं० १ सूपरहीटिड स्टीम की विशेषताएँ और टेबल नं० २ सूपरहीटिड स्टीम की विशेषताएँ प्रकट करता है।

मान लो कि सिलण्डर में प्रवेश करने वाले स्टीम का प्रैशर १८० पौंड है और सूपरहीट की डिग्री २५० है तो टेबल नं० २ से यह ज्ञात होगा कि १ पौंड स्टीम ३.२ घन.फुट स्थान घेरता है। अर्थात ३.२ घनफुट स्टीम का भार १ पौंड है।

(६) स्ट्रोक प्रति घण्टा। इन्जन के ड्राईविंग पहिए के चक्कर में दो स्ट्रोक होते हैं। इसलिए इन्जन के ड्राईविंग पहिए के चक्कर प्रति घण्टा निकाल लेने चाहिएं। उसका ढंग यह है कि इन्जन की गति मीलों में प्रति घण्टा ज्ञात करनी चाहिए। मीलों को फ़ुटों में प्रति घण्टा परिवर्तित कर देना चाहिएं और ड्राईविंग पहिए के व्यास को इन .फ़ुटों पर भाग कर लेना चाहिए। उत्तर चक्कर प्रति घण्टा होगा।

स्टीम का व्यय प्रति घण्टा ज्ञात करने के लिए निमन्न लिखित विधि बरतनी चाहिए।

पिस्टन का क्षेत्र × सिलण्डर की लम्बाई × सिलण्डरों की संख्या × प्रतिशत कट आफ़ × स्ट्रोक प्रति घण्टा ÷ एक पौण्ड स्टीम का घनफल घनफुटों में।

प्रश्न १२४—एक इन्जन ३० मील प्रति घण्टा की गति पर दौड़ रहा है उसका लीवर २० प्रतिशत कट आफ़ पर है। उसके सिलण्डरों का व्यास २० इंच और स्ट्रोक २६ इंच है। उसके पहिए का व्यास ६ .फुट है। सिलण्डर दो हैं और स्टीम का प्रैशर १८० पौण्ड प्रति वर्ग इंच है। सिलण्डरों के स्टीम का व्यय बताओ?

उत्तर—सिलण्डरों में स्टीम का व्यय ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित बातें ज्ञात करें और उत्तर १२३ में लिखी विधि बरत लें।

(१) पिस्टन का क्षेत्रफल वर्ग.फुटों में = अर्धव्यास × अर्धव्यास × $\frac{२२}{७}$ =
$\frac{१०}{१२} \times \frac{१०}{१२} \times \frac{२२}{७} = \frac{२७५}{१२६}$

(२) सिलण्डर की लम्बाई फ़ुटों में = $\frac{२६}{१२} = \frac{१३}{६}$ फ़ुट

(३) सिलण्डर की संख्या = २

(४) प्रतिशत कट आफ़ = $\frac{२०}{१००}$ = $\frac{१}{५}$

(५) स्ट्रोक प्रति घण्टा।

एक घंटे की गति ३० मील = ३० × १७६० × ३ = १५८४००. फुट।

ड्राईविङ्ग पहिए का वृत्त = व्यास × ६ × $\frac{२२}{७}$ = $\frac{१३२}{७}$ ड्राईविंग पहिए के चक्कर प्रति घण्टा = $\frac{१५८४००}{१}$ × $\frac{७}{१३२}$ = ८४०० ।

सिलण्डर के स्ट्रोक प्रति घण्टा = ८४०० × २ = १६८०० ।

(६) एक पौण्ड स्टीम का घनफल घनफुटों में = ३. २ = $\frac{१६}{५}$ । देखो टेबल न० २, १८० पौण्ड प्रैशर २५० डिग्री सुपर हीट।

स्टीम का व्यय प्रतिघण्टा =

$$\frac{२७५}{१२६} \times \frac{१३}{१६} \times \frac{२}{१} \times \frac{१}{५} \times १६८०० \times \frac{५}{१६} = ६६३० \text{ पौण्ड}$$

प्रश्न १२५—शैड्यूल देने का क्या तात्पर्य है ?

उत्तर—इन्जन के विशेष पुर्ज़े या भाग एक निश्चित् समय अथवा निश्चित् यात्रा के पश्चात् देखने पड़ते हैं या साफ़ करने या बदलने पड़ते हैं। यदि उनका ध्यान न रखा जाय तो उनके टूटने या काम में हानि उत्पन्न करने का भय हो जाता है। यद्यपि ड्राईवर इन्जन की त्रुटियाँ और मरम्मत के योग्य भाग बुक (Book) करते रहते हैं, परन्तु आजकल ऐसा प्रबन्ध किया गया है कि निश्चित् यात्रा के पश्चात् स्वयं ही वह देख लिए जायं या साफ़ कर लिए जायं।

उदाहरण—बायलर को वाश आउट, इन्जैक्टर की कोनों की सफ़ाई, इन्जन के पुर्ज़ों में ग्रीज़ भरना, स्मोक बक्स की सफ़ाई आदि ऐसे कार्य हैं, जो हर तीन सौ या चार सौ मील की यात्रा के पश्चात् देख लेने आवश्यक हैं। इसी प्रकार ब्रास आदि ऐसी वस्तुएं हैं जो कि विशेष यात्रा के पश्चात् रिड्यूस (Reduce) अर्थात् छोटी कर देनी आवश्यक हैं, नहीं तो इन्जन में नाक (knock) उत्पन्न हो जाने का भय हो जाता है।

प्रश्न १२६—शैड्यूल कितने प्रकार के हैं और वह कब दिए जाते हैं ?

उत्तर—शैड्यूल सात प्रकार के हैं और उनको A. B. C. D. E. F और G शैड्यूल के नाम से पुकारा जाता है।

शैडूल निश्चित् मीलों पर दिए जाते हैं। मील निश्चित करने के लिए इन्जन की क्लासों को तीन भागों में विभाजित किया जाता है। एक गरुप बड़े व्यास के पहियों वाले इन्जनों का है, दूसरा गरुप छोटे व्यास वाले इन्जनों का और तीसरा गरुप शंटिङ्ग और छोटो लाईन वाले इन्जनों का।

A शैडूल २०० से ६०० मील यात्रा के बीच में दिया जाता है।

B शैडूल लगभग १५ दिन के पश्चात् या ७०० मील से ३००० मील के मध्य।

C शैडूल	एक मास में एक बार	या १५०० से ५५०० मील तक
D ,,	हर तीसरे मास के पश्चात् एक बार	या ६००० से १६०० मील तक
E ,,	हर छ मास में एक बार	या १५००० से ३२००० मील तक
F ,,	एक साल में एक बार	या ३०००० से ४६००० मील तक

G शैडूल में इन्जन वर्कशाप में भेज दिया जाता है। जहां उसकी पूर्ण ढंग से मरम्मत कर दी जाती है। इन्जन अधिक तर एक लाख से डेढ़ लाख मील यात्रा के पश्चात् वर्कशाप भेजा जाता है।

प्रश्न १२७—A और B शैडूल में कौन २ से भाग निरीक्षण किए जाते हैं और ड्राईवर का शैडूल के प्रति क्या कर्तव्य है ?

उत्तर—ड्राईवर का कर्तव्य है कि जब इन्जन को शैड के अन्दर छोड़े और इन्जन की मरम्मत बुक करने लगे, तो यह देख ले कि कोई शैडूल मिलने वाला तो नहीं। यदि कोई शैडूल मिलने वाला हो तो शैडूल के अन्दर अंकित की हुई मरम्मत कभी भी बुक न करे। ऐसा करने में समय तथा कागज़ की बचत करना है। इसलिए प्रत्येक ड्राईवर का कर्तव्य है कि वह यह जानने का प्रयत्न करे कि किस शैडूल में कौन सी वस्तु स्वयं ही ऐगज़ामिन हो जायगी।

शैडूल A में ऐगज़ामिन (Examine) किए जाने वाले भाग।

बायलर की वाश आऊट। पानी का स्थान, मड होल जाऐण्ट और वाश आऊट प्लग ऐगज़ामिन करना।

(२) ट्यूब प्लेट, ट्यूब, स्मोक बक्स, फ़ायर बक्स, डाट और राकिंग ग्रेट साफ़ करना और ऐगज़ामिन करना। सब जाएंट और ऐलीमैण्ट ट्यूब स्टीम से टैस्ट करना।

(३) आशपान साफ़ करना, ड्रैंचर और डैम्पर ऐगज़ामिन करना।

(४) इन्जैक्टर डिलिवरी और फ़ीड पाइप के नट और जाएण्ट ऐगज़ामिन और टैस्ट करना।

(५) पम्प ऐगज़ामिन और टैस्ट करना।

(६) इन्जैक्टर कोन साफ़ करना और ऐगज़ामिन करना।

(७) ब्रेक ऐगज़ामिन करना और ऐडजस्ट करना।

(८) इन्जन और टैण्डर के बक्स और तिरमल साफ़ करना।

(९) ऐक्सल बक्स का क्राऊन, तेल और ग्रीज़ के खाने साफ़ करना।

(१०) ग्रीज़ पैडे और चेन को ऐगज़ामिन करना।

(११) साईड राड, बिगऐण्ड, मोशन और सब निप्पलों में ग्रीज़ भरना और तेल डालना।

(१२) सब पिन, काटर, टेपर पिन, बटऐण्ड स्टड आदि ऐगज़ामिन करना नट और बोल्ट टाईट करना।

शैडूल B में ऐगज़ामिन किए जाने वाले भाग।

(१) आर्च ट्यूब ऐगज़ामिन करना और आवश्यकता अनुसार ट्यूब का मैल साफ़ करना।

(२) इन्जैक्टर फ़ीड पाईप और छानना साफ़ करना। टैण्डर की वाश-आऊट करना।

(३) गेजकालम स्टीम और पानी वाले छेद साफ़ करना और काक ऐगज़ामिन करना।

(४) हार्न सटे ऐगज़ामिन करना और वैज ऐडजस्ट करना।

(५) ब्रेक राड आदि ऐगज़ामिन करना।

(६) टैण्डर ऐक्सल बक्स पैकिंग ऐडजस्ट करना और तेल डालना।

प्रश्न १२८—C, D और E शैडूल में ऐगज़ामिन होने वाले भाग कौन से हैं?

उत्तर—वैसे तो ऐगज़ामिन होने वाले भागों की संख्या A और B शैडूल में ऐगज़ामिन होने वाले भागों की संख्या से दुगनी और तिगुनी है परन्तु अति आवश्यक भाग लिख दिये जाते हैं ताकि उनका अनुमान हो जाय।

C शैडूल—बिगऐण्ड और लिटलऐण्ड ऐक्ज़ामिन और ऐडजस्ट करना।
इजैक्टर कोन, डिस्क, बैक स्टाप वाल्व और ड्रिप वाल्व ऐक्ज़ामिन करना।
टायर और फ़्लैंज ऐगज़ामिन करना और मापना।
ब्लास्ट पाईप ऐगज़ामिन करना और साफ़ करना।

D शैडूल—बायलर ऐक्सपैन्शन ब्रैकट ऐगज़ामिन करना और तेल डालना।
बाईपास वाल्व, ड्रिफ़्ट वाल्व और हैडर वाल्व देखना। ऐक्सल जरनल और क्रैंक पिन मापना। मोशन पिन देखना। सिलण्डर पिस्टन और ग्लैंड ऐगज़ामिन करना।

इन्जन, टैण्डर, बोगी, रेडियल, पोनी और ऐक्सल बक्स ऐगजामिन करना।

E शैडूल—ऐक्सल के ब्रास ऐगज़ामिन करना। मेटल भरना या बदलना।
इंजन और टैण्डर के टायर ख़राद करना। ऐक्सल बक्स के लाईनर और हब लाईनर बदलना, बैली जाएंट खोल कर मैल साफ़ करना, इन्जैक्टर डिलिवरी पाइप साफ़ करना और फ़ीड पाइप साफ़ करना।
स्लाईड वार सीधा करना।
वैकम सिलण्डर, पिस्टन आदि ऐगज़ामिन करना।

प्रश्न १२९—ट्रिप कार्ड (Trip Card) किसे कहते हैं और ड्राईवर का उसके सम्बन्ध में क्या कर्तव्य है?

उत्तर—यह कार्ड की भांति एक फ़ार्म होता है जिसमें इन्जन नम्बर, तिथि, गाड़ी का नम्बर, स्टेशन जहाँ से गाड़ी चले, स्टेशन जहाँ गाड़ी ने पहुँचना हो, ड्राईवर का नाम और मीलों में यात्रा अंकित किया जाता है। कार्ड ड्राईवर को भर कर दे दिया जाता है। यात्रा समाप्त होने के बाद ड्राईवर उस कार्ड को उस ड्राईवर के हाथ में वापस कर देता है जो उस इन्जन को हैड क्वाटर शैड की ओर ला रहा हो। वापसी के मील भी अंकित कर दिए जाते हैं। कार्ड पर मीलों को अंकित कर देने के यह लाभ होते हैं कि हैड क्वाटर को शीघ्र ज्ञात हो जाता है कि इन्जन इतनी यात्रा के पश्चात् वापस आया है और अब उसका अमुक शैडूल दिए जाने वाला है।

शैडूल क्लर्क A. B. C. D. E जो शैडूल देना हो उसका फ़ार्म फ़िटर चार्जमैन को दे देता है और ड्राईवर को सूचित करने के लिए शैडूल का नम्बर एक दिन पहिले एक बोर्ड पर लिख देता है ताकि शैडूल में ऐक्जामिन होने वाले भाग द्वितीय बार बुक न किए जायं।

सप्तम अध्याय

.फ्रेम, पहिया तथा रेल (FRAME, WHEEL & RAIL)

प्रश्न १—लोकोमोटिव (Locomotive) किसे कहते है ?

उत्तर—लोकोमोटिव उस बायलर और इन्जन को कहते हैं जो रेल पर दौड़ता हो और लोड खींचता हो।

चित्र नं० ६५

प्रश्न २—.फ्रेम क्या होता है ?

उत्तर—.फ्रेम लोहे का बना हुआ वह ढांचा है जो बायलर को उठाये रखता है और इन्जन व मशीन को सम्भाले रखता है और पहियों के ऊपर रखा रहता है।

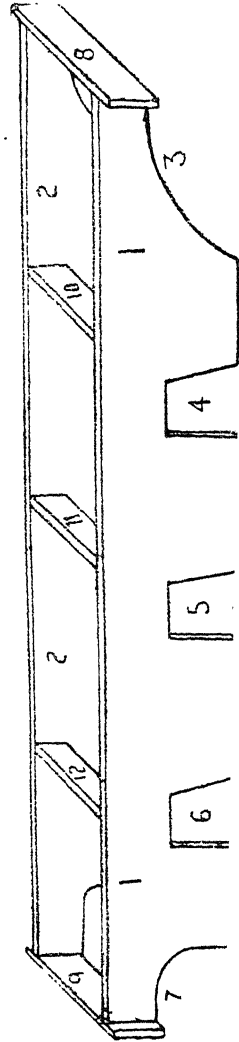
प्रश्न ३—.फ्रेम कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—.फ्रेम दो प्रकार के होते हैं। प्लेट .फ्रेम (Plate Frame) और गर्डर .फ्रेम (Girder Frame)।

प्रश्न ४—प्लेट .फ्रेम की बनावट का वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६५। चित्र में प्लेट .फ्रेम दिखलाया गया है। नं० १ और २ दांई और बांई ओर की विशेष रूप में काटी हुई प्लेटें हैं। कटाई नं० ३ बोगी (Bogie) के सम्भालने के लिए है। कटाई नं० ४ नं० ५ व नं० ६ ड्राईविङ्ग ऐक्सल (Driving axle) सम्भालने के लिए है। कटाई नं० ७ कई इन्जनों में हाईण्ड ट्रक (Hind truck) के लिए और कई इन्जनों में वैक्रम सिलण्डर आदि उठाने के निमित बनाई जाती हैं।

प्लेट नं० ८ व नं० ९, जो दांई और बांई ओर की प्लेटों को सिरों पर जोड़े रखती हैं, बीम प्लेट (Beam Plate) कहलाती हैं।

प्लेट नं० १०, नं० ११ तथा नं० १२, जो बांई

और दांई ओर की प्लेटों को बीच में जोड़े रखती हैं, क्रास स्टे (Cross Stay) कहलाती हैं।

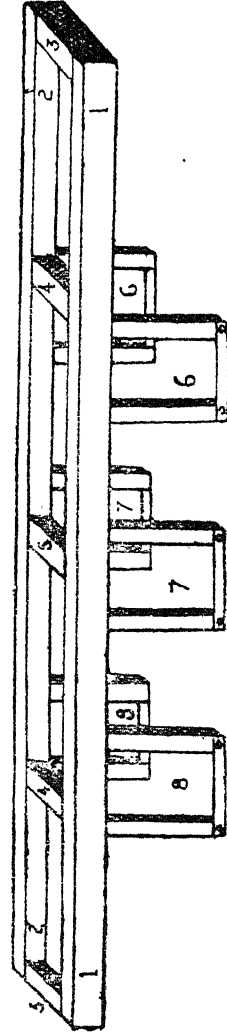
प्रश्न ५—गर्डर .फ्रेम की बनावट क्या है। प्लेट .फ्रेम अच्छा है या गर्डर .फ्रेम ?

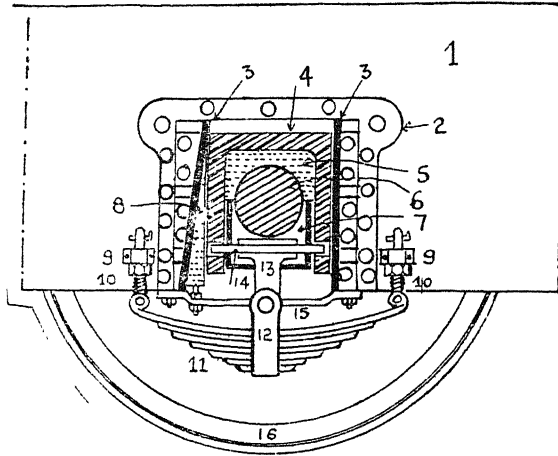
उत्तर—देखो चित्र नं० ६६। चित्र में गर्डर .फ्रेम दिखलाया गया है। यह दो लम्बे गर्डर नं० १ और नं० २ से तथा क्रास स्टे नं० ३, न० ४ और नं० ५ से बना है। ऐक्सल संभालने का प्रबन्ध अलग है अर्थात् ऐक्सल गार्ड नं० ६, ७ और नं० ८ लगे हैं। यह .फ्रेम दृढ़ता को ध्यान में रखते हुए प्लेट .फ्रेम से बहुत अच्छा है। परन्तु ऐक्सल बक्स सम्भालने का प्रबन्ध ठीक नहीं है।

प्रश्न ६—प्लेट .फ्रेम में ऐक्सल बक्स संभालने का क्या प्रबन्ध है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ६७। चित्र में नं० १ प्लेट .फ्रेम है। नं० २ हार्न ब्लाक (Horn Block), ये लोहे के चपटे टुकड़े हैं जो .फ्रेम के काटे हुए स्थान के दोनों किनारों पर रिवटों से जुड़े हुए हैं। यह न केवल कटाई को दृढ़ करते हैं बल्कि ऐक्सल बक्स को अपने अधिकार में रखते हैं।

नं० ३ हार्न चीक (Horn Cheek)। ये दो हार्न ब्लाकों के अन्दर लगी हुई साफ़ और सुथरी प्लेटें हैं जिनके बीच ऐक्सल न केवल फँसा रहता है बल्कि ऊपर नीचे चलता भी रहता है।

नं० ४ ऐक्सल बक्स (Axle Box)। यह एक पीतल का बक्स होता है जो अन्दर से थोड़ा गोल, बाहिर से कालर दार तथा नीचे से जबड़े के रूप का होता है, जो हार्न चीक के बीच कालरों के द्वारा फंसा रहता है। इसके ऊपर की प्लेट क्राऊन कहलाती है। इसमें तेल डालने के लिए छेद निकले होते हैं। नीचे का जबड़े वाला भाग कीप (keep) प्रवेश कराने के निमित होता है। अन्दर वाला आधा गोल भाग ब्रास को सम्भालने के लिए होता है।

चित्र नं० ६६

नं० ५ ब्रास (Brass) पीतल का आधा गोल टुकड़ा जो ऐक्सल बक्स के अन्दर और जरनल के ऊपर रहता है।

चित्र नं० ६७

नं० ६ जरनल (Journal) ऐक्सल का वह भाग जहाँ पर ऐक्सल बक्स का ब्रास पड़ा रहता है। यह बहुत साफ़ और पालिश किया हुआ होता है।

नं० ७ कीप (keep) इसमें तेल वाला सून भरा होता है या इसमें ग्रीज़ पैड (Grease Pad) भर देते हैं जिससे कि जरनल घूमने पर तेल या ग्रीज़ से गीला होता रहता है।

नं० ८ वैज (Wedge)। यह एक पच्चड़ है जिसके ऊपर करने पर, बक्स और हार्न चीक के बीच ढीलापन दूर हो जाता है।

नं० १५ सटे प्लेट (Stay Plate)। यह प्लेट .फ्रेम के उस काटे हुए भाग को जोड़ती है जहाँ ऐक्सल बक्स लगा रहता है ताकि कटा हुआ भाग फैल कर बड़ा न हो जाय।

प्रश्न ७—.फ्रेम का भार जरनल पर कैसे पड़ता है?

उत्तर—.फ्रेम पर नं० ९ ब्रैकट लगे हुए हैं। इन ब्रैकटों के अन्दर हैंगर नं० १० का बढ़ा हुआ भाग पड़ा रहता है। अर्थात् .फ्रेम का भार हैंगरों पर ब्रैकट द्वारा पड़ता है। हैंगरों से यह भार स्प्रिंग नं० ११ पर आ जाता है। वहां से स्प्रिंग के बकल नं० १२ पर और बकल (Buckle) से टी हैंगर (Tee Hanger) नं० १३ पर। टी हैंगर ऐक्सल बक्स के जबड़े के अन्दर लगी हुई टी हैंगर पिन पर भार डालता है। इसलिए यह भार ऐक्सल बक्स के जबड़े से

होता हुआ ऐक्सल बक्स नं० ४ पर आ जाता है और वहाँ से ब्रास नं० ५ पर। चूंकि ब्रास जरनल नं० ६ पर रखा हुआ है इसलिए भार जरनल पर आ जाता है।

प्रश्न ८—स्प्रिङ्ग लगाने से क्या लाभ हैं ?

उत्तर—इन्जन, बायलर और .फ्रेम का बोझ सीधा जरनल पर नहीं डालते बल्कि स्प्रिंग के द्वारा यह बोझ जरनल पर डाला जाता है जैसा कि चित्र ६७ से प्रकट है। स्प्रिङ्ग दो काम करता है। पहिला पहिए पर पड़ने वाले धक्कों को पी जाना और .फ्रेम तक न पहुँचने देना। दूसरे .फ्रेम के अन्दर एक उछाल उत्पन्न करना जिससे जरनल को न केवल कभी कभी सुविधा मिलती रहती है बल्कि तेल या पिघली हुई ग्रीज़ को जरनल और ब्रास के बीच प्रवेश करने का अवसर मिलता रहता है। ठंडी वायु का प्रभाव भी पड़ता रहता है जिससे कि ब्रास का तापक्रम बढ़ने नहीं पाता।

प्रश्न ९—ऐक्सल बक्स के नीचे वाले स्प्रिङ्ग अच्छे हैं या ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे हुए ?

उत्तर—ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे हुए स्प्रिंग अच्छे हैं। दोनों के अन्तर निम्नलिखित हैं।

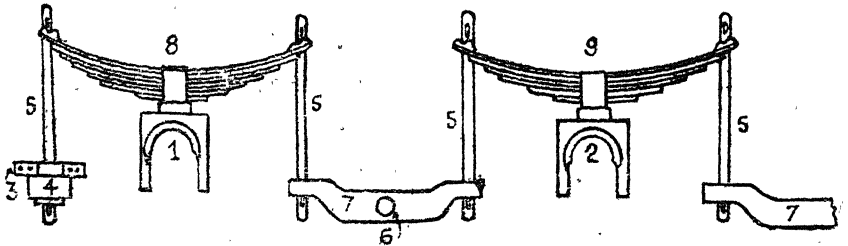
ऐक्सल के ऊपर लगे स्प्रिङ्ग (Over Head Springs)	ऐक्सल के नीचे लगे स्प्रिंग (Under Hung Springs)
(१) ये स्प्रिंग अधिक ऊँचे लगे होते हैं इसलिए लाईन की सब रुकावटों से सुरक्षित होते हैं।	(१) ये स्प्रिंग पृथ्वी के अत्यन्त समीप होते हैं इसलिए लाईन की रुकावटों से सुरक्षित नहीं होते।
(२) .फ्रेम का भार ब्रैकट हैंगर और स्प्रिंग से होता हुआ सीधा ऐक्सल बक्स के क्राऊन पर आ पड़ता है इसलिए ऐक्सल पर कोई अनुचित दबाव नहीं पड़ता।	(२) .फ्रेम का भार ब्रैकट हैंडर, स्प्रिंग, टी हैंगर, टी हैंगर पिन और ऐक्सल बक्स के जबड़े से होता हुआ ऐक्सल बक्स के क्राऊन पर आ पड़ता है। जबड़ा इतना निर्बल होता है कि .फ्रेम का भार सहन नहीं कर सकता इस कारण टूटता रहता है।
(३) इसके हैंगरों पर खैंच पड़ती है जिससे इनकी लम्बाई कम नहीं हो सकती और न ही इन्जन के भार के विभाजन में अन्तर पड़ता है।	(३) इसके हैंगर दबे रहते हैं और जो वस्तु दबती है उसके टेढ़े होने का भय होता है। जब हैंगर टेढ़ा हो जाता है तो वह लम्बाई में छोटा

हो जाता है और जो हैंगर लम्बाई में छोटा हो जाय उसके ऐक्सल बक्स पर भार कम हो जाता है और दूसरों पर अधिक। भार का विभाजन ठीक नहीं रहता।

(४) इसकी कीप (keep) इस प्रकार की लगाई जा सकती है जो सुविधा से बाहिर निकल आए और उसका सूत या ग्रीज़ पैड बदला जा सके।

(४) चूँकि टी हैङ्गर पिन कीप के अन्दर से पार होकर जबड़े में लगती है इसलिए कीप तब तक बाहिर निकल नहीं सकती जब तक इन्जन को जैक (Jack) लगाकर उठा न लिया जाय और ऐक्सल बक्स नीचे करके टी हैङ्गर पिन निकाल न ली जाय।

प्रश्न १०—कम्पैन्सेटिंग बीम या लीवर (Compensating beam or Lever) किसे कहते हैं ?

उत्तर—अधिकतर फ्रेम का भार दो ब्रैकटों और दो हैङ्गरों से होता हुआ ऐक्सल बक्स पर पड़ता है। परन्तु विशेष इन्जनों में ऐक्सल बक्स पर भार डालने के लिए केवल एक ब्रैकट का प्रयोग करते हैं। अर्थात् एक हैङ्गर फ्रेम के ब्रैकट के साथ होता है और दूसरा हैङ्गर ब्रैकट के स्थान पर एक लीवर के साथ। लीवर का दूसरा सिरा दूसरे ऐक्सल बक्स के हैङ्गर के साथ जुड़ा होता है। यह लीवर बीच में फ्रेम पर लगे हुए ब्रैकट की पिन जिसको फ़लक्रम पिन (Fulcrum pin) कहते हैं, लगा होता है। देखो चित्र न० ९८। चित्र में न० १ फ्रेम पर पहिला ऐक्सल बक्स है।

चित्र न० ९८

न० २ दूसरा ऐक्सल बक्स है।

नं० ३ .फ्रेम पर लगा हुआ ब्रैकट है जिसका भार हैङ्गर ब्लाक (Hanger Block) नं० ४ पर जाता है।

नं० ५ हैङ्गर हैं जो स्प्रङ्ग के ऊपर भार बांटते हैं।

नं० ६ .फ्रेम के ब्रैकट के ऊपर फ़लक्रम पिन है। ये पिन और ब्रैकट दो स्प्रंगों के बीच .फ्रेम पर लगे होते हैं।

नं० ७ कम्पैन्सेटिङ्ग लीवर है जो फ़लक्रम पिन पर लगा है और जिसके दोनों सिरे स्प्रङ्ग के एक एक हैङ्गर के साथ लगे हुए हैं।

नं० ८ ऐक्सल बक्स न० १ का स्प्रंग है।

नं० ६ ऐक्सल बक्स नं० २ का स्प्रंग है।

कम्पैन्सेटिंग बीम भी इसी प्रकार लगाये जाते हैं। अन्तर केवल इतना है कि बीम ५ या ७ फ़ुट लम्बा और ५ या ६ इंच मोटा सीधा या टेढ़ा लीवर होता है जो उन दो स्प्रंगों के बीच लगाया जाता है जो बहुत दूर हों और जिनके द्वारा अधिक भार परिवर्तित होता रहे। इसके प्रतिकूल कम्पैन्सेटिंग लीवर १, २ या ३ फ़ुट लम्बा और २ या ३ इंच चपटा लोहे का टुकड़ा है जो उन स्प्रङ्गों के मध्य लगाया जाता है जो समीप हों।

प्रश्न ११—कम्पैन्सेटिङ्ग बीम या लीवर लगाने का क्या लाभ है ?

उत्तर—जिन इन्जनों में ये बीम या लीवर नहीं, यदि उन इन्जनों के पहियों के नीचे कोई मोटी वस्तु आ जाय और पहियों को रेल से ऊपर उठा दे तो उठने वाले ऐक्सल बक्सों पर भार बढ़ जाता है। चूँकि ये ऐक्सल बक्स एक विशेष भार पर तैयार किए हुए होते हैं इसलिए ये बढ़ा हुआ भार सहन नहीं कर सकते, जिससे कि उनका कोई कोमल भाग टूट जाता है। विशेष कर स्प्रङ्ग हैङ्गर या ऐक्सल बक्स का जबड़ा उसका शिकार होते हैं।

परन्तु कम्पैन्सेटिंग लीवर वाला इन्जन भार के बढ़ाव से बचा रहता है और उसके ऐक्सल बक्स की कोई वस्तु टूटने नहीं पाती। जब पहिए के उठ जाने से एक ऐक्सल बक्स पर भार बढ़े तो वह भार उस विशेष ऐक्सल पर नहीं पड़ता बल्कि लीवर या बीम के मार्ग से दूसरे बक्स पर परिवर्तित हो जाता है। जब दूसरे बक्स पर अधिक भार पड़ता है तो वह वहां न रहकर लीवर के द्वारा तीसरे ऐक्सल बक्स पर पहुँच जाता है। सारांश यह कि इसी प्रकार सब ऐक्सल बक्सों पर भार बराबर हो जाता है और कोई वस्तु टूटने नहीं पाती। लीवर या बीम से दूसरा लाभ यह है कि शक्ति हीन लाईन पर अर्थात् ऐसी लाईन पर जो नई बनाई गई हो और जिसकी मिट्टी

कोमल हो ऐसा इन्जन अच्छा दौड़ता है क्योंकि जितना पहिये के नीचे ऊपर होने से भार में अन्तर पड़ता है, उतना ही लीवर या बीम उसको बराबर करता रहता है।

प्रश्न १२—ऐक्सल (Axle) किसे कहते हैं ?

उत्तर—दो पहिये और उनके बीच लगे हुए धुरों को ऐक्सल कहते हैं। यदि ऐक्सल पर, ऐक्सल बक्स सम्भालने का स्थान अर्थात् जरनल, पहियों के अन्दर हो तो ऐसा ऐक्सल इनसाईड जरनल (Inside Journal) ऐक्सल कहलाता है। और यदि जरनल बाहिर हो तो आऊडसाईड जरनल (Outside Journal) ऐक्सल कहलाता है। फ्रेम के अन्दर सिलण्डर वाले इन्जनों में ड्राईविंग ऐक्सल (Driving Axle) साधारण ऐक्सलों की भाँति नहीं होता क्योंकि ऐक्सल के अन्दर क्रैंक लगाने की आवश्यकता पड़ती है। विस्तार के निमित देखो चित्र नं० ७६ प्रश्नोतर नं० १५ अध्याय ६।

नोट—जब कभी पहिये का शब्द प्रयोग किया जाय तो इन्जन के दोनों ओर के पहियों से तातपर्य होता है। जब ऐक्सल का शब्द प्रयोग हो तो एक ओर के पहिए गिनने पड़ते हैं।

प्रश्न १३—पहियों (Wheels) की बनावट क्या है और उसके भागों के नाम बताओ ?

उत्तर—देखो चित्र नं० ७५।

नं० १ ऐक्सल (Axle)।

नं० २ बास (Boss) या हब (Hub), पहिये का मोटा भाग जो ऐक्सल पर गर्म करके चढ़ाया जाता है और बीच में मक्खी (key) लगा दी जाती है ताकि पहिया ऐक्सल पर घूमने न पाए।

नं० ३ क्रैंक पिन (Crank Pin), यह बास (Boss) के बढ़े हुए भाग पर लगी हुई होती है और केवल इन्जन के ड्राईविंग पहिए और कपल पहिए (Coupled Wheel) पर होती हैं। दूसरे पहियों में बास गोल होता है, उसमें बढ़ा हुआ भाग नहीं होता।

नं० ४ स्पोक्स (Spokes) अर्थात आरे हैं जो बास से बाहिर की ओर निकलते हैं।

नं० ५ रिम (Rim), ये पहिए का गोल वृत है जिसमें स्पोक के दूसरे सिरे लगे हैं।

नं० ६ टायर (Tyre), यह पहिए के रिम पर चढ़ाने वाला हाल है।

नं० ७ फ्लेंज (Flange), यह टायर का बढ़ा हुआ भाग है जो लाईन

के अन्दर की ओर गोलाई में है और पहियों को लाईन के बीच फंसा कर चलाता है जिससे कि गाड़ी लाईन के नीचे नहीं उतरने पाती।

नं० ८ स्क्रयू (Screw) हैं जो रिम और टायर के बीच लगे हैं।

प्रश्न १४—टायर गरम करके चढ़ाए जाते हैं फिर उनमें स्क्रयू लगा कर वश में रखने की आवश्यकता क्यों है ?

उत्तर—ब्रेक ब्लाक के रगड़ने पर, ऐक्सल बक्स के गर्म हो जाने पर और पहियों के ऊपर धक्का पड़ने पर टायर रिम पर ढीला हो जाता है जिससे कि उसके उतरने का भय रहता है। इसलिए टायर को रिम के साथ दृढ़ता से स्थापित रखना पड़ता है। हैमर ब्लो (Hammer Blow) भी टायर को ढीला कर देता है। विस्तार के निमित्त देखो प्रश्नोतर नं० २२।

प्रश्न १५—टायर को रिम के साथ वश में रखने के क्या उपाय काम में लाये जाते हैं ?

उत्तर—आज कल के विशेष इन्जनों में टायर, रिम तथा बास इकट्ठे ढाले जाते हैं। स्पोक की जगह ठोस प्लेट होती है। उनको डिस्क टाईप पहिया कहते हैं। इनमें टायर के ढीले होने का कुछ भी भय नहीं होता। टायर के घिस जाने के बाद पहिया निर्थक हो जाता है।

टायर को रिम पर स्थापित रखने के लिए तीन उपाय काम में लाये जाते हैं। पहिला टायर और रिम के बीच स्क्रयू लगाकर वश में करना जैसा कि चित्र नं० ७५ भाग नं० ८ में दिखाया गया है। दूसरा उपाय यह है कि रिम और टायर के बीच छेद निकाल कर दोनों को रिवट (Rivet) कर देते हैं। ये छेद रिम के बढ़े हुए भाग और टायर के बढ़े हुए भाग के बीच पहिए की गोलाई में निकाले जाते हैं। दांई तथा बांई ओर रिवट कर देते हैं। तीसरा उपाय कैंची की भाँति टायर तथा रिम को आपस में फँसाने का है। टायर को गर्म करके बढ़ा लेते हैं और रिम के कैंची को भांति वाले भाग पर ग्लट रिंग (Glut Ring) चढ़ा देते हैं। जब टायर ठन्डा होता है तो ग्लट रिंग रिम के ऊपर फंस जाता है और रिम को नहीं छोड़ता।

प्रश्न १६—गोलाई में बाहिर की लाईन अन्दर की लाईन से सदैव बड़ी होती है और गाड़ी या इन्जन के ऐक्सल पर पहिए एक जान होते हैं। दोनों भिन्न २ यात्रा कैसे पूरी हो जाती हैं ?

उत्तर—पहियों के टायर सदैव ढालवां बनाए जाते हैं। सीधी लाईन पर पहिए का मध्य भाग लाईन से छूता है।

परन्तु ज्यों ही गोलाई सामने आती है, तो पहिये सीधे जाने का प्रयत्न करते हैं। फ़्लैंज बाहिर की लाईन से रगड़ कर चलता है। फ़्लैंज के साथ टायर का बड़ा वृत्त बाहिर की लाईन पर चलता है और फ़्लैंज से परे छोटा वृत्त अंदर की लाईन पर चलता है। इस प्रकार दो पृथक पृथक अन्तर एक ही समय में पूर्ण हो जाते हैं।

प्रश्न १७—सुपर-ऐलीवेशन किसे कहते हैं और यह कितना होता है ?

उत्तर—गोलाई में बाहिर की लाईन अन्दर की लाईन से कुछ इंच ऊँची कर देते हैं। यह ऊचाई सुपरऐलीवेशन कहलाती है। सुपरऐलीवेशन गाड़ी की गति से सम्बन्ध रखता है। अधिकाधिक लाईन के गेज का $\frac{१}{१२}$ सुपर ऐलीवेशन रखते हैं। अर्थात यदि ५$\frac{१}{२}$ फ़ुट की लाईन हो तो बाहिर की लाईन ५$\frac{१}{२}$ इंच तक अधिक से अधिक उठा सकते हैं और २$\frac{१}{२}$ फ़ुट वाली लाईन में २$\frac{१}{२}$ इंच।

यदि सुपरऐलीवेशन अधिक होगा अर्थात् एक ओर की लाईन दूसरी की अपेक्षा ५$\frac{१}{२}$ इंच से अधिक ऊपर उठी होगी तो ऐसी लाईन पर खड़ी हुई गाड़ी का सैण्टर आफ़ ग्रैविटी (Centre of gravity) लाईन से बाहिर होगा। इसलिये गाड़ी उलट जाएगी।

प्रश्न १८—सुपर-ऐलीवेशन देने से क्या लाभ हैं ?

उत्तर—यह एक नियम है कि जब कोई वस्तु गोलाई में घूम रही हो तो वह अपने सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करती है। इसी प्रयत्न में दूर भी जा पड़ती है। जितनी गति अधिक होगी उतना ही यह प्रयत्न अधिक होगा। इस नियम को सैण्टरीफ़्यूजल फ़ोर्स (Centrifugal force) कहते हैं। यही दशा गोलाई में घूमने वाले इंजन और गाड़ी की भी होती है। जितनी अधिक गति होगी उतनी अधिक ये वस्तुएं सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करेंगी। चूंकि इन्जन और गाड़ी के पहियों के फ़्लैंज लाईन के अन्दर फँसे होते हैं और ये वस्तुएं भारी भी होती हैं इसलिए ये सैण्टर से दूर तो नहीं भाग सकतीं परन्तु बाहिर की ओर झुक जाती हैं। गाड़ी का एक ओर को झुक जाना अत्यन्त भयानक है, क्योंकि भार का सैण्टर अर्थात् सैण्टर आफ़ ग्रैविटी अपने तल से बाहिर जा पड़े, तो वह वस्तु उलट जाती है। इसलिए गोलाई में दौड़ती हुई गाड़ी के उलटने का शतप्रतिशत भय होता है। इस त्रुटि को दूर करने के निमित बाहिर की लाईन अन्दर की लाईन की अपेक्षा ऊँचा उठा देते हैं अर्थात् सुपरऐलीवेशन दे देते हैं ताकि गोलाई में खड़ी हुई गाड़ी का झुकाव अन्दर की ओर हो और दौड़ती हुई अपने आप को सीधा कर ले

और उसका सैण्टर आफ़ ग्रैविटी लाईन के अन्दर हो जाय तथा गाड़ी उलट न सके।

प्रश्न १६—अधिक मोड़वाली गोलाई में अन्दर की लाईन के साथ साथ एक अलग रेल जिसको गार्ड रेल (Guard rail) कहते हैं क्यों लगाते हैं?

उत्तर—जैसा ऊपर वर्णन किया गया है कि जब गोलाई में गाड़ी घूम रही हो तो वह बाहिर की ओर उलटने का प्रयत्न करती है। इसी प्रयत्न में बाहिर का फ़्लेंज लाईन के ऊपर चढ़ सकता है और गाड़ी लाईन से नीचे उतर सकती है। ऐसी दशा को रोकने के लिए अन्दर की लाईन के साथ गार्ड रेल लगा दी जाती है ताकि अन्दर के पहिये को बाहिर की ओर जाने से रोके। और बाहिर के पहिये का फ़्लेंज रेल के ऊपर न चढ़ सके। यह रेल १० से २० डिग्री वाली गोलाई में लगाई जाती है।

प्रश्न २०—एक डिग्री गोलाई से क्या तातपर्य है। एक डिग्री गोलाई का अर्धव्यास कितना होता है?

उत्तर—एक मंडल के वृत पर १०० .फुट लम्बी लाईन यदि सैण्टर पर एक डिग्री की कोन बनाये तो उसको एक डिग्री गोलाई कहते हैं अर्थात् ऐसे मंडल का वृत $३६० \times १०० = ३६०००$ होगा। तथा उसका अर्धव्यास $= ३६००० \times \frac{७}{२२} \times \frac{१}{२} = ५७३०$.फुट होगा। दूसरे शब्दों में यदि किसी गोलाई का अर्धव्यास ५७३० .फुट हो तो वह गोलाई एक डिग्री गोलाई कही जाएगी।

यदि अर्धव्यास ज्ञात हो तो डिग्री $= ५७३० \div$ अर्धव्यास। यदि डिग्री ज्ञात हो तो अर्धव्यास $= ५७३० \div$ डिग्री।

प्रश्न २१—जब इन्जन गोलाई में घूम रहा हो तो उसे कौन २ सी रुकावटों का सामना करना पड़ता है और उनको दूर करने के क्या उपाय किए गए हैं?

उत्तर—जब इन्जन या कोई गाड़ी गोलाई में चलती है तो उसके अंतिम पहिए अपने आप को गोलाई के अनुसार बिठा लेते हैं, परन्तु मध्य पहिए इन्जन के .फ्रेम में फंसे होने के कारण लाईन से दूर रहते हैं जैसा कि चित्र नं० ६६ से प्रकट है। चूंकि पहियों के फ़्लैंज मध्य भाग को दूर नहीं होने देते इसलिए इसका परिणाम यह होता है कि मध्य पहियों को लाईन में फंसकर जाना पड़ता है। अन्दर वाले पहिए के फ़्लैंज को अन्दर वाली रेल के साथ लग कर चलना पड़ता है। यह अवस्था ठीक नहीं क्योंकि नियमानुकूल

बाहिर वाले पहिये को लाइन के साथ रगड़ कर चलना चाहिए । विस्तार के निमित्त देखो प्रश्नोत्तर नं० १६ ।

चित्र में नं० १, नं० २, नं० ३ व नं० ४ एक इन्जन के चार पहिए हैं जो .फ्रेम नं० ५ में फंसे हुए हैं और एक गोलाई नं० ६ में घूमते दिखाये गए हैं। गोलाई जान बूझकर अधिक दिखलाई गई है ताकि उसका प्रभाव विस्तार पूर्वक वर्णन किया जा सके। नं० १ व नं० ४ पहिये ठीक लाईन पर हैं और उनका बाहिर वाला फ़्लैंज बाहिर वाली लाईन से लगा है जैसा कि आवश्यक है। परन्तु पहिया नं० ३ और नं० २ लाईन से दूर दिखाए गए हैं जैसा कि होने चाहिएं। यदि पहिए लाईन के अन्दर होते तो उनका फ़्लैंज अन्दर वाली लाईन के पहिए के साथ लगा होता।

प्रकट है कि ऐसी दशा में यह दोष उत्पन्न हुए बिना नहीं रह सकते:—

(१) नं० २ व नं० ३ पहियों का लाईन के साथ रगड़ कर चलना।

(२) फ़्लैंज का रगड़ कर घिस जाना और पहियों का निरर्थक हो जाना।

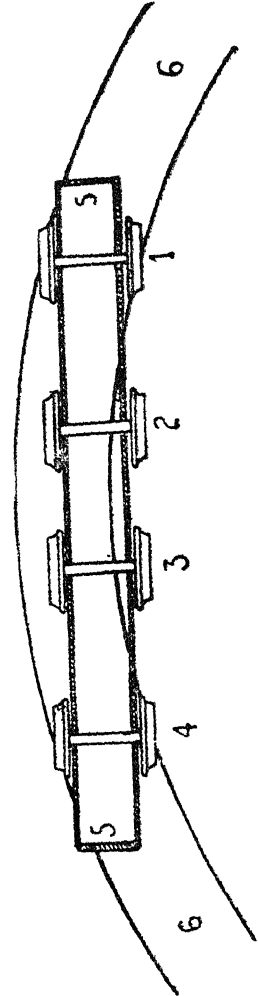
(३) बाहिर वाले पहिए का बड़ी लाईन पर यात्रा करना और अन्दर वाले पहिए को छोटी यात्रा पूरी करने के लिये स्लिप करना। टायर का पतला पड़ जाना।

(४) अन्दर की लाईन पर भार पड़ना और लाईन का चौड़ा हो जाना।

चित्र नं ६६

इन त्रुटियों पर वश करने के निमित्त निम्नलिखित बातों की ओर ध्यान दिया गया है।

(१) .फ्रेम के अन्दर लगे हुए पहिए कम कर दिए गए हैं और उनके बीच अन्तर निश्चित कर दिया गया है जो १५ .फुट के लगभग है।

(२) यदि पहिए अधिक हों तो मध्य वाले एक या दो पहियों के फ़्लैंज काट देते है।

(३) पहियों के जरनल और एक्सल वक्स के बीच इतनी चाल रख देते है जिससे पहिए फंसकर चलने की अपेक्षा सुविधा से चलें।

(४) गोलाई में लाईन का गेज चौड़ा कर देते हैं जिससे लाईन पर दबाव न पड़े। आठ डिग्री गोलाई पर या इससे कठिन गोलाई पर लाईन चौड़ी करनी आरम्भ कर देते हैं और यह चौड़ाई हर दो डिग्री के लिए ⅛ इंच के हिसाब से बढ़ाई जाती है।

प्रश्न २२—पहियों पर एक ओर भारी भार क्यों लगाए जाते हैं ?

उत्तर—ये भारी भार केवल उन पहियों पर लगाए जाते हैं जिनके ऊपर क्रैंक पिन लगी हो और उन क्रैंक पिनों पर कोई घूमने वाला राड हो। भार लगाना इसलिये आवश्यक हो जाता है कि क्रैंक पिन और उसके ऊपर के भार को समतुलन किया जाय। यदि ये भाग समतुलन न हों तो दो निम्नलिखित भारी त्रुटियां उत्पन्न हो जाती हैं। प्रश्नोत्तर नं० १८ में वर्णन किया गया है कि जब एक भारी वस्तु गोलाई में घूम रही हो तो वह अपने सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करती है। इसी प्रकार जब पहिये पर क्रैंक पिन का भार गोलाई में घूमेगा तो वह भी सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करेगा। जब यह भार आगे पीछे भागेगा तो इन्जन को आगे और पीछे बहुत कठोर धक्का लगेगा। इससे इन्जन का अगला भाग दाईं तथा बाईं ओर झूलेगा और लाईन को चौड़ा करता जायगा या इन्जन के फ़्लैंजों को रगड़ से घिसाता जायगा। ये दोनों बातें बहुत भयंकर हैं तथा इसको नाज़िंग (Nosing) कहते हैं।

इसी प्रकार जब भार ऊपर जाएगा तो पहिया लाईन से उठ जाएगा और जब उठा हुआ पहिया भार से नीचे आएगा तो इतनी कठोर ठोकर लाईन पर लगेगी जो सैंकड़ों टन के लगभग होगी और लाईन को तोड़कर या टेढ़ा करके रख देगी। इस धमाके को हैम्मर ब्लो (Hammer blow) कहते हैं।

सारांश यह कि भार के एक ओर होने से औसीलेशन (Oscillation) और हैम्मर ब्लो उत्पन्न हो जाते हैं और उनको दूर करने के लिए उतना ही भार सामने लगाना पड़ता है ताकि पहिया समतुलन हो जाय।

प्रश्न २३—कौन २ से भाग समतुलन किये जाते हैं ?

उत्तर—घूमने वाले सभी भाग समतुलन कर देने चाहिएं। घूमने वाले भार ड्राईविंग पहिए में, क्रैंक पिन व नट हब (Hub) का बढ़ा हुआ भाग, साईडराड (Side Rod) का भाग, कौनैक्टिंग राड का कुछ भाग और ऐसैण्ट्रिक राड तथा क्रैंक समतुलन किए जाते हैं। दूसरे पहियों में क्रैंक पिन, हब का भार और साईड राड का भार समतुलन किए जाते हैं।

आगे पीछे चलने वाले भाग भी समतुलन किए जाते हैं परन्तु घूमने वाले भागों की भांति पूर्ण रूप से नहीं बल्कि पूर्ण भाग का ⅓ भाग समतुलन नहीं किया जाता। आगे पीछे चलने वाले भाग यह हैं। पिस्टन, पिस्टन राड, क्रास हैड, क्रास हैड पिन, कोनैक्टिंग राड का कुछ भाग और यूनियन लिङ्क।

प्रश्न २४—आगे पीछे चलने वाले भाग पूर्ण ढंग से समतुलन क्यों नहीं किए जा सकते ?

उत्तर—यदि आगे पीछे चलने वाले भाग समतुलन न किए जायें तो आगे और पीछे धमाके पड़ेंगे और इन्जन के अन्दर नोज़िंग (Nosing) आरम्भ हो जायगा। यदि पूर्ण ढंग से समतुलन कर दिए जायं तो हैम्मर ब्लो आरम्भ हो जायगा।

उदाहरण—मान लो कि घूमने वाले भागों का भार १००० पौंड है और आगे पीछे चलने वाला भार ५०० पौंड है। यदि आगे पीछे चलने वाले भाग समतुलन न किए जायं तो पहिए पर १००० पौंड का भार सामने बांधा जाएगा। जब पहिया घूमेगा और भार ऊपर नीचे होंगे तो दोनों ओर १०००-१००० पौंड होने से हैम्मर ब्लो न होगा। परन्तु जब भार आगे पीछे होंगे तो एक ओर का भार १००० पौंड होगा और दूसरी ओर १५०० पौंड क्योंकि आगे पीछे चलने वाला भार घूमने वाले भार के साथ मिल जाएगा। असमतुलन होने से नोजिंग आरम्भ हो जाएगा। यदि आगे पीछे चलने वाले भागों को समतुलन कर दिया जाए अर्थात् पहिए पर १५०० पौंड का भार लगा दिया जाए तो जब भार आगे पीछे होंगे तो नोज़िंग न होगा। परन्तु जब भार ऊपर नीचे होंगे तो एक ओर घूमने वाला भार १००० पौंड होगा और दूसरी ओर १५०० पौंड। भार में अन्तर होने के कारण ५०० पौंड का भार पहिले पहिए को ऊपर उठाएगा और फिर ज़ोर से पहिए को लाईन पर फैंकेगा अर्थात् हैम्मर ब्लो आरम्भ हो जाएगा।

प्रश्न २५—आज कल के इन्जनों में समतुलन करने का कौन सा उपाय प्रयोग किया जाता है ?

उत्तर—(१) भाग दृढ़ और हल्के लगाए गए हैं।

(२) बाहिर की ओर बढ़े हुए भाग कम किए गए हैं।

(३) आगे पीछे चलने वाले भार का ⅓ भाग समतुलन नहीं किया जाता।

(४) १०० पौंड के लग भग भार ड्राईविंग पहिए पर डाल दिया जाता है और शेष भार दूसरे पहियों पर बांट दिया है।

(५) डिस्क पहिए लगा दिए जाते हैं।

प्रश्न २६—डिस्क वील (Wheel) स्पोक वील से किस दशा में अच्छा है ?

उत्तर—(१) शक्ति शाली है।

(२) ऐक्सल का व्यास कम किया जा सकता है।

(३) हब (Hub) छोटे बनाए जा सकते हैं और हब के बढ़े हुए भाग जिस पर क्रैंक पिन लगी होती है छोटे किए जा सकते हैं।

(४) भार लगाने के निमित अधिक स्थान है।

(५) स्पोकों के टूटने वाला दोष इनमें नहीं।

(६) टायर का रिम पर एकसा भार पड़ता है।

(७) धमाके कम हो जाते हैं।

प्रश्न २७—बड़े व्यास वाला पहिया समतुलन करने के लिए अच्छा क्यों माना गया है ?

उत्तर—बड़े पहिए पर आवश्यकता से कम भार लगा दिया जाता है और जब वह घूमता है तो सैण्टर से दूर भार होने के कारण उसके भागने की शक्ति बढ़ जाती है। चूंकि क्रैंक पिन निश्चित अन्तर पर रहती है, जो छोटे व्यास वाले पहियों के लिए भी वही है जो बड़े व्यास वाले पहियों के लिए, इसलिए ज्यों ज्यों गति बढ़ती है त्यों त्यों कम भार भी समतुलन होता जाता है।

उदाहरण—यदि एक भार लेकर एक फ़ुट लम्बे धागे से बांध दें और उसे घुमाएं और उतना ही भार लेकर तीन फ़ुट लम्बे धागे से बांध कर घुमाएं और दोनों दशाओं में घूमाने की गति एक जैसी हो तो धागा छोड़ देने पर लम्बे धागे वाला भार छोटे धागे वाले भार से दूर उड़ जायगा।

प्रश्न २८—इंजन के खींचने की शक्ति अर्थात् ट्रैक्टिव फ़ोर्स (Tractive Force) किसे कहते हैं ?

उत्तर—ट्रैक्टिव फ़ोर्स इन्जन की वह शक्ति है जो वह अधिक से अधिक, खड़े हुए लोड को खींचने में, प्रयोग कर सकता है। भिन्न २ इन्जनों में ट्रैक्टिव फोर्स जानने के लिए इस किताब के परिशिष्ट का टेबल नं० ५ देखें।

प्रश्न २९—इन्जन की खींचने की शक्ति ज्ञात करने के क्या उपाय हैं ?

उत्तर—इन्जन की शक्ति सिलण्डरों के व्यास, उनकी लम्बाई,

सिलण्डरों की संख्या तथा ड्राईविंग पहियों के व्यास की सहायता से जान सकते हैं। ज्ञात करने की विधि निम्नलिखित है।

$$\frac{P \times S \times D \times D}{W}$$ जहाँ D = सिलण्डर का व्यास।

S = सिलण्डर की लम्बाई या स्ट्रोक।
P = औसत स्टीम प्रेशर प्रति वर्ग इंच।
W = पहिए का व्यास।

नोट—ये अंक इन्चों में गिने जांय।

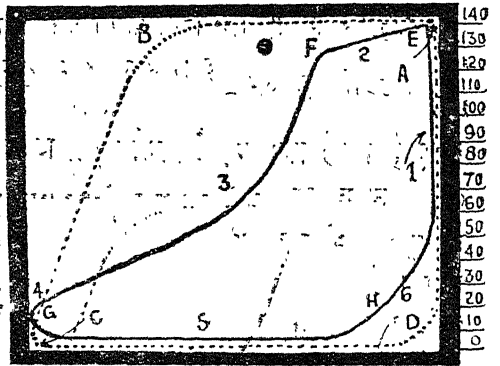
उदाहरण—X A क्लास इन्जन का सिलण्डर १८ इंच व्यास वाला और २६ इंच लम्बा होता है। घड़ी का प्रेशर १८० पौण्ड और औसत प्रेशर प्रति वर्ग इंच १५३ पौण्ड पर निश्चित है। पहिये का व्यास ५ फुट १½ इंच है।

इन्जन के खींचने की शक्ति = $\frac{१८ \times १८ \times २६ \times १५३}{६१.५}$ = २०९६० पौण्ड।

प्रश्न ३० — M. E. P. अर्थात् औसत प्रेशर क्या होता है?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०० और विस्तार के लिए प्रश्नोत्तर नं० ११६ छठा अध्याय।

चित्र नं० १००

चित्र में दो इन्डीकेटर डायाग्राम (Diagram) पहिला ७५ प्रतिशत और दूसरा २५ प्रतिशत कट आफ़ पर दिखलाए गए हैं। टूटी हुई लाईन वाली A B C D डायाग्राम ७५ प्रतिशत कट आफ़ पर और मोटी लाईन वाली डायाग्राम E F G H २५ प्रतिशत कट आफ़ पर बनी है। इन दोनों का अलग अलग क्षेत्रफल निकाल लिया जाता है और सिलण्डर के क्षेत्रफल के साथ प्रतिशत निश्चित कर ली जाती है। बायलर प्रेशर और निश्चित प्रतिशत का गुणनफल औसत प्रेशर होती है। जितना कट आफ़ दूर होगा उतना औसत प्रेशर अधिक होगा और जितना समीप होगा उतना औसत प्रेशर कम। औसत प्रेशर ८५ प्रतिशत ले लेते हैं और जिन इन्जनों का कट आफ़ ८५ प्रतिशत पर है उनका औसत प्रेशर बायलर प्रेशर का ८५ प्रतिशत ले लेते हैं। इसी प्रकार इन्जन की शक्ति फ़ारमूला (Formula)

से ज्ञात कर लेते हैं। लीवर उठाने पर औसत प्रैशर कम होती जाती है, जैसा कि इण्डीकेटर डायाग्राम E. F. G. H. से प्रकट है।

प्रश्न ३१—बड़े व्यास के ड्राईविङ्ग पहिये वाले इन्जन की शक्ति अधिक होती है या कम व्यास वाले इन्जन की ?

उत्तर—विधि वर्णन करने वाले प्रश्नोतर नं० २६ में बताया गया है कि इन्जन के खींचने की शक्ति, सिलण्डर की शक्ति के अतिरिक्त, पहिए के व्यास पर निर्भर है। जितना W अर्थात् पहिए का व्यास कम होगा उतना गुणनफल अधिक आएगा, जिससे सिद्ध होगा कि इन्जन की शक्ति बढ़ गई है। यदि व्यास अधिक होगा अर्थात् पहिया बड़ा होगा तो गुणनफल कम होगा। तात्पर्य यह कि इन्जन की शक्ति कम हो जाएगी।

प्रश्न ३२—इन्जन की शक्ति पूर्ण ढंग से कब प्रयोग कर सकते हैं ?

उत्तर—शक्ति तब प्रयोग हो सकती है जब उन पहियों पर जिन पर इन्जन की शक्ति प्रभावित हो रही है भार अधिक हो और भार के कारण पहियों और लाईन के बीच चपकाव (Adhesion) सिलण्डर की शक्ति से अधिक हो। चपकाव, लाईन की दशा और उस पर पड़े हुए भार पर निर्भर होता है। जब लाईन सूखी हो तो चिपकाव भार का २५ प्रतिशत होता है। जब लाईन गीली या तेल वाली हो तो यह चिपकाव १० प्रतिशत से भी कम हो जाता है। यदि चिपकाव कम हो जायगा तो इन्जन की शक्ति पूर्ण ढंग से प्रयोग न हो सकेगी बल्कि इन्जन की शक्ति का उतना भाग प्रयोग होगा जितना चिपकाव है। शेष नष्ट हो जायगा या इन्जन को स्लिप करा देगा अर्थात् इन्जन का पहिया एक स्थान पर घूमता रहेगा।

प्रश्न ३३—चिपकाव (Adhesion) कैसे निश्चित् करते हैं ?

उत्तर—इन्जन की शक्ति और चिपकाव का आपस में गहरा सम्बन्ध है। यदि चिपकाव किसी सीमा तक निश्चित् हो तो इन्जन की शक्ति उससे अधिक रखना निरर्थक है। शक्ति प्रत्येक दशा में चिपकाव से कम होनी चाहिए और यदि इन्जन शक्ति शाली बनाना है तो चिपकाव भी अधिक रखना पड़ेगा।

उदाहरण—X A क्लास इन्जन की शक्ति जो प्रश्नोत्तर नं० २६ में बताई गई है २०६६० पौण्ड है। यह तब प्रयोग हो सकती है, जब कि चिपकाव २०६६० पौण्ड से अधिक हो। ड्राईविंग ऐक्सल पर भार १३ टन है उसका

चिपकाव ३/१ टन अर्थात् ७२८० पौण्ड है। इन्जन की ७२८० पौण्ड शक्ति प्रयोग हो सकेगी और शेष नष्ट हो जायगी। पूर्ण शक्ति प्रयोग करने के निमित्त तीन ऐक्सलों का चिपकाव प्राप्त करना होगा जो कि ७२८० × ३ = २१८४० पौण्ड होगा।

तीन ऐक्सलो का प्रयोग तब हो सकता है जब सिलण्डरों की शक्ति तीन ऐक्सलो पर बांटी जाय। तीन ऐक्सलों पर शक्ति तब बांटी जा सकती है जब उनको साईड राड के द्वारा जोड़ दिया जाय। साईड राड से जुड़े हुए पहिए कप्पल वील (Coupled wheel) कहलाते हैं।

प्रश्न ३४—चिपकाव बढ़ाने के निमित और इन्जन की अधिक से अधिक शक्ति प्रयोग करने के लिये सब पहिये कप्पल क्यों नहीं कर देते ?

उत्तर—जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० २१ में वर्णन किया गया है कप्पल पहियों का गोलाई में घूमना हानिकारक है। कप्पल पहिये १५ .फ़ुट की निश्चित सीमा के अन्दर ही बनाए जा सकते हैं। यदि अधिक पहिये कप्पल करने पड़ ही जायें तो टायरों के फ़्लेंज काटने पड़ते हैं। भिन्न भिन्न इन्जनों के भार और कप्पल पहियों के बीच का अन्तर इस पुस्तक के परिशिष्ट के टेवल नं० ४ में देखो।

प्रश्न ३५—इन्जन का भार कप्पल पहियों के अतिरिक्त कहां डालते हैं क्योंकि यदि कप्पल पहिये निश्चित होंगे तो भार भी निश्चित उठाएंगे ?

उत्तर—कप्पल पहियों के अतिरिक्त भार आगे और पीछे उठाने वाले पहियों पर डाल देते हैं जिन को .फ्रंट कैरीइङ्ग वील (Front carrying wheel) और हाईण्ड कैरीइङ्ग वील (Hind carrying wheel) कहते हैं। यह पहिये न केवल बोझ उठाते हैं बल्कि इन्जन को गोलाई में घूमने की सुविधा उत्पन्न करते हैं। चित्र नं० ६६ में यदि पहिया नं० १ और पहिया नं० ४ कप्पल न हों और उन में ७ इन्च ८ इन्च दांई और बांई ओर गति करने की सुविधा हो तो आवश्यक है कि कप्पल वील नं० २ व ३ लाईन के अन्दर चलेंगे और चलने में बाधा उत्पन्न नहीं करेंगे।

प्रश्न ३६—पहियों की सहायता से इंजन की क्लासों का अनुभव कैसे करते हैं ?

उत्तर—कप्पल पहियों से अगले पहिए अलग, कप्पल वील अलग तथा कप्पल वील के पीछे वाले पहिये अलग गिन लेते हैं। अर्थात आगे

वाले पहिये, कप्पल पहिए और पीछे वाले पहिए अलग अलग गिन लेते हैं।

उदाहरण—X A क्लास इन्जन जिनमें ४ अगले ६ कप्पल और दो पिछले पहिए होते हैं उनको पहिचान के निमित्त ४-६-२ इन्जन कहेंगे। इसी प्रकार S G को ०-६-० कहेंगे। H G को २-८-० कहेंगे। विस्तार के निमित्त परिशिष्ट का टेबल नं० ३ देखो।

प्रश्न ३७—ऐक्सल वेट किसे कहते हैं और ऐक्सल वेट (Axle weight) का लाईन से क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर—इन्जन का भार ऐक्सलो पर विभाजित किया जाता है। ड्राईविंग एक्सल पर भार अधिक होता है। ड्राईविंग ऐक्सल पर डाले हुए भार को ऐक्सल वेट कहते हैं। यह भार भिन्न २ इन्जनों में भिन्न भिन्न होता है और इसका इन्जन के कुल भार से कोई सम्बन्ध नहीं होता।

उदाहरण—XA इन्जन का कुल भार १०८टन है परन्तु उसका ऐक्सल वेट १३ टन है क्योंकि यह भार ६ इन्जन के और तीन टैण्डर के ऐक्सलों पर विभाजित किया होता है और ड्राईविंग ऐक्सल पर १३ टन के लगभग पड़ता है। परन्तु S G/S का भार ६० टन है और उसका ऐक्सल वेट १६$\frac{2}{3}$ टन है क्योंकि कुल भार इन्जन के तीन ऐक्सल और टैण्डर के तीन ऐक्सल पर डाला जाता है। रेलवे लाईन छोटे छोटे पुल्लों से बनी होती है अर्थात दो स्लीपरों के बीच लाईन का टुकड़ा एक पुल की भांति काम करता है। यदि यह पुल दुर्बल होगी तो कम ऐक्सल वेट वाला इन्जन उठा सकेगी यदि शक्तिशाली होगी तो भारी ऐक्सल वेट वाले इन्जनों को उठा सकेगी। पुल की दुर्बलता दो बातों पर निर्भर है अर्थात रेल की मोटाई या दो स्लीपरों के बीच का अन्तर। यदि रेल मोटी होगी तो भार अधिक उठा सकेगी और यदि दो स्लीपरों के बीच अन्तर कम होगा तो दुर्बल लाईन भी अधिक भार उठा सकेगी।

प्रश्न ३८—रेल का (Size) साईज़ कैसे ज्ञात करते हैं?

उत्तर—रेल का साईज़ ज्ञात करने के निमित्त उसका एक गज़ टुकड़ा तोलना पड़ता है और जितना भार हो वह रेल का साईज़ कहलावेगा। रेलवे में दुर्बल लाईन पर और यार्डों (Yards) में ६० पौंड की रेल प्रयोग की जाती है। कम गति वाले सैक्शन में ७५ पौंड वाली और तीव्र गति वाले सैक्शनों में ९० पौंड वाली।

प्रश्न ३९—यह किस प्रकार ज्ञात किया जा सकता है कि कौन से सैक्शन (Section) में कौन सा इन्जन काम कर सकता है तथा यह कि लाईन शक्तिशाली है अथवा दुर्बल।

उत्तर—टाईम टेबल में सब इन्जनों को जो उस सैक्शन में काम करते हैं पृथक २ गरुपों में बांट दिया जाता है और यह गरुप (Group) ऐक्सल वेट के हिसाब से बनाए गए हैं। एक विशेष रेलवे के गरुप निम्नलिखित हैं।

(१) स्पेशल गरुप (Special Group) २३½ टन ऐक्सल वेट वाले = XG

(२) गरुप नं० १, २२½ टन ऐक्सल वेट वाले = N, XS, XC, E/m।

(३) गरुप नं० २, १७½ टन ऐक्सल वेट वाले = HG/C, PT/S, HP/S, W/W।

(४) गरुप नं० ३, १६½ टन ऐक्सल वेट वाले, परन्तु पुलों पर उनका भार १७½ टन ऐक्सल वेट वाले इन्जनों के बराबर माना जाता है। वह इन्जन यह हैं = HG/S, HG, WL, PT/C, CWD।

(५) गरुप नं० ४, १६½ टन ऐक्सल वेट वाले = SG, SP, SG/S, SG/C, SP/S।

(६) गरुप नं० ५, १३ टन ऐक्सल वेट वाले = XA, XT, ST और सब रेल कार (Rail Car) तथा ५२ टन वाले डीज़ल और बिजली वाले इन्जन।

टाईम टेबल में हरएक सैक्शन का लोड तथा गरुप का नम्बर भी लिखा जाता है जिससे यह ज्ञात हो जाता है कि अमुक गरुप का इन्जन इस क्षेत्र में जा सकता है और यह कि अमुक लाईन इतना ऐक्सल वेट सहन कर सकती है, इससे अधिक नहीं। मान लो कि एक विशेष सैक्शन में गरुप नं० ३ के इन्जन जा सकते हैं तो दूसरे शब्दों में वह लाईन १६½ टन ऐक्सल वेट उठा सकती है और उसकी बड़ी पुलें १७½ टन ऐक्सल वेट। दूसरे शब्दों में गरुप नं० १, २ और स्पेशल गरुप का इन्जन उस सैक्शन में नहीं जा सकता परन्तु गरुप नं० ३, ४ व नं० ५ का इन्जन जा सकता है।

प्रश्न ४०—अगले उठाने वाले पहिए कितनी प्रकार के हैं ?

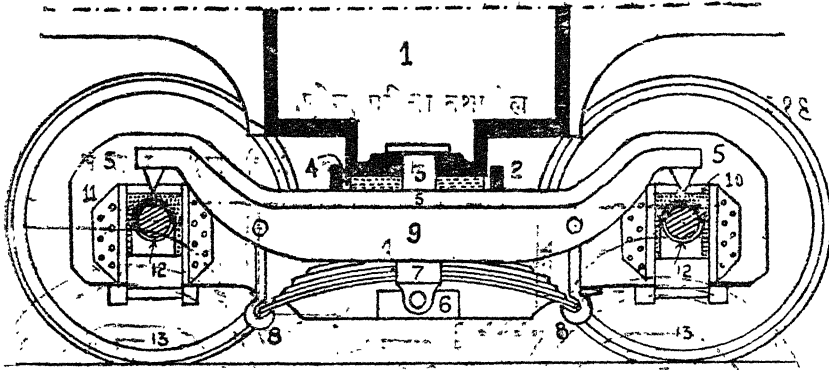
उत्तर—तीन प्रकार के।

(१) बोगी (Bogie), दो ऐक्सल वाले।

(२) पोनी (Pony), एक ऐक्सल वाले या बिसल वील (Bissel wheel)।

कार्टोज़ी (Cartozzi), फ्रेम में फँसे हुए। (इसकी और रेडियल की बनावट एक जैसी है। रैडियल के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० ४५)।

प्रश्न ४१—बोगी की बनावट क्या है और गोलाई में दांई तथा बांई गति कैसे उत्पन्न करती है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०१।

चित्र नं० १०१

नं० १ इन्जन के फ्रेम का अगला भाग है, जिसके नीचे बोगी लगाकर भार बांटा जाता है।

नं० २ सैडल (Saddle), एक गोल काठी है और बोगी के ऊपर बनी है। फ्रेम का गोल भाग उस पर पड़ा रहता है ताकि जब बोगी गोलाई में घूमे तो किसी प्रकार की बाधा उत्पन्न न हो।

नं० ३ पिवट पिन (Pivot pin), यह पिन फ्रेम और सैडल प्लेट के बीच लगा दी जाती है ताकि बोगी फ्रेम के वश में रहे।

नं० ४ फ्रिक्शन प्लेट (Friction plate), यह एक साफ़ सुथरे लोहे की या पीतल की प्लेट होती है जो सैडल प्लेट के अन्दर पड़ी रहती है। इस को सदा तेल से गीला रखा जाता है। रगड़ सैडल प्लेट पर पड़ने की अपेक्षा इस प्लेट पर पड़ती है जो घिस जाने पर सरलता से बदली जाती है। दूसरे जब कभी बोगी पर भार बढ़ाना हो तो मोटी फ्रिक्शन प्लेट लगा देते हैं। या इसी प्लेट के नीचे चमड़े की वाशर प्रवेश कराते हैं।

नं० ५ बोगी फ्रेम (Bogie Frame), इसको क्रैडल (Craddle) भी कहते हैं। क्योंकि इसका रूप पंगूड़े जैसा होता है।

नं० ६ ब्रैकट (Bracket), यह बोगी फ्रेम पर लगे रहते हैं और इन्जन का भार सैडल और क्रैडल से होता हुआ उन पर आ पड़ता है।

नं० ७ स्प्रिंग (Spring), यह भी ब्रैकट के साथ दांए बांए लगे हैं और ब्रैकट का भार उन पर पड़ता है।

नं० ८ स्प्रिंग हैंगर (Spring Hanger), स्प्रिंग का भार लेकर आगे भेज देते हैं।

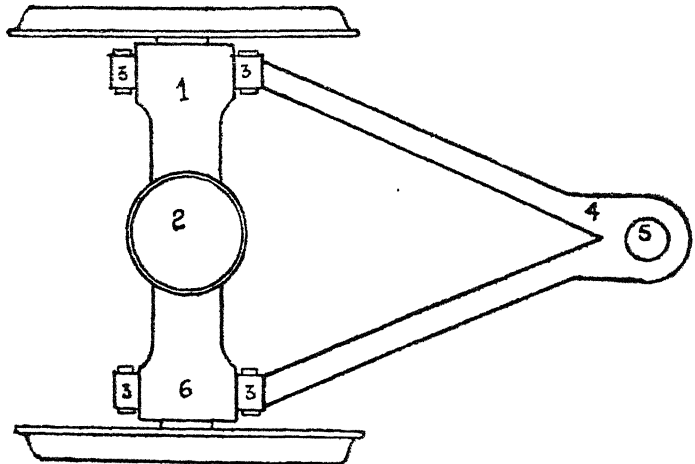
नं० ९ ईक्यलाईज़िंग बीम (Equalizing Beam), यह हैंगरों से

भार लेकर बक्सों पर डाल देते हैं। यह बीम दो प्लेटों से बना है जो चित्र में कमान की भांति है। प्लेटों के बीच उतना अन्तर होता है जितना कि स्प्रिंग सरलता से प्रवेश किया जा सके। इसके सिरे नोक वाले होते हैं जो ऐक्सल बक्स पर बैठे रहते हैं।

नं० १० ऐक्सल बक्स (Axle box)।
नं० ११ हार्न ब्लाक (Horn block), ऐक्सल को वश में रखने के लिए।
नं० १२ जरनल (Journal)।
नं० १३ पहिए।

बोगी की बनावट से प्रकट है कि फ्रेम का भार ऐक्सल बक्स पर सीधा पड़ने की अपेक्षा स्प्रिंग और बीम से होकर आता है ताकि पहियों पर पड़ने वाले धक्के फ्रेम पर पहुँचने से पहिले स्प्रिंग मे समा जायं। दूसरा सैडल प्लेट और बोगी गोलाई में घूम सकती है। इसके अतिरिक्त एक और गति को बोगी के अन्दर स्थान दिया गया है अर्थात् सैडल प्लेट एक स्थान पर जड़ी नहीं गई बल्कि दांई बांई ओर २ या ३ इन्च हिल सकती है। उस प्लेट के दोनों ओर स्प्रिंग लगा दिए गए हैं ताकि जब इन्जन गोलाई में प्रवेश करे तो एक ओर का स्प्रिंग दब जाय और जब इन्जन सीधी लाईन पर पहुँचे तो यह दबा हुआ स्प्रिंग बोगी को बीच की दशा में ले आए। इन स्प्रिंगों को कण्ट्रोल स्प्रिंग कहते हैं। कण्ट्रोल स्प्रिंग एक आवश्यक काम यह भी करते हैं कि कप्पल पहियों को लाईन से दूर हटाते रहते हैं ताकि उनके फ़्लैंज कट न जांय।

प्रश्न ४२—पोनी की बनावट क्या है ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०२।

चित्र नं० १०२

जैसा कि पहिले वर्णन किया गया है कि पोनी में एक ऐक्सल होता है। चित्र में नं० १ एक केसिंग (Casing) है जिसके दोनों सिरे ऐक्सल बक्स को सम्भाले रहते हैं और ऐक्सल बक्स जरनल पर पड़े होते हैं जो चित्र में नहीं दिखाय गए।

नं० २ सैडल प्लेट, यह प्लेट केसिंग के ऊपर दोनों ओर दो या तीन इन्च गति कर सकती है। यह प्लेट ऊपर से गोल है और उसके ऊपर पिवट पिन (Pivot Pin) रक्खी रहती है। यह प्लेट केसिंग के ऊपर बिठाई नहीं जाती बल्कि फ्रेम का भार सैडल प्लेट से स्प्रंगों पर जाता है जो केसिंग के दोनों ओर लगे होते हैं और वहां से हैंगरों के द्वारा केसिंग पर आ जाता है। चित्र में स्प्रंग नहीं दिखाए गए और न ही स्प्रंगों के साथ हैंगर प्लेट का सम्बन्ध दिखाया गया है। तथापि केसिंग के सिरे पर स्प्रंग हैंगर लगाने का स्थान दिखाया गया है और उन पर नं० ३ लगा है।

नं० ४ योक (Yoke)। एक विशेष प्रकार की लगाम है जिसके दो सिरे केसिङ्ग के साथ लगे हैं और एक सिरा नं० ५ फ्रेम की कास स्टे के साथ जुड़ा रहता है और एक पिन के द्वारा सरलता से घूम सकता है। योक (Yoke) और पिन लगाने की आवश्यकता इस कारण है कि पोनी गोलाई में हिसाब से घूमे और पूर्ण रूप से घूमकर दशा परिवर्तित न कर ले और दूसरे दांए या बांए ओर अधिक गति न ले सके।

सैडल प्लेट के ऊपर जो पिवट पिन रखी रहती है वह फ्रेम के अन्दर फँसी होती है और पोनी को घूमने में सहायता देती है।

जब पोनी गोलाई में घूमती है तो पिवट पिन बीच से एक ओर हट जाती है। हैंगरों की बनावट और उनके अन्दर लम्बे छेद पिवट पिन को ऊँचा कर देते हैं। इंन्जन का अगला भाग ऊँचा हो जाता है और पोनी पर भार बढ़ जाता है। पोनी पर भार बढ़ जाने से अगले कप्पल ऐक्सल पर भार कम हो जाता है। इसलिए अगले कप्पल ऐक्सल के फ़्लैन्ज रगड़ से बचे रहते हैं।

प्रश्न ४३—बोगी और पोनी में क्या अन्तर है?

उ त्त र—

बोगी	पोनी
(१) इसमें दो ऐक्सल होते हैं।	(१) इसमें एक ऐक्सल होता है।
(२) दो ऐक्सलों पर भार होने से ऐक्सल वेट कम हो जाता है इसलिए यह गोलाई में सरलता से घूमती है।	(२) भार एक ऐक्सल पर रहता है इसलिए ऐक्सल वेट अधिक है। यह गोलाई में सरलता से नहीं घूम सकती।

(३) गोलाई में ये विशेष सीमा के अन्दर घूम सकती है क्योंकि अन्दर वाले पहिए के फ्लेञ्ज़ उसे पूर्ण चक्कर देने से रोकते हैं । चार फ्लैंज़ों से लाईन के अन्दर फँसी हुई बोगी अपने आपको हर गोलाई के अनुसार ऐडजस्ट कर लेती है।

(४) दाईं तथा बांई गति को कण्ट्रोल करने तथा अपने स्थान पर लाने के लिए कण्ट्रोल स्प्रृङ्ग लगे हैं।

(५) यह बोगी कप्पल पहियों के साथ कम्पैन्सेट नहीं होती अर्थात् उनने साथ भार नहीं बांटती।

(६) कण्ट्रोल स्प्रृङ्ग कप्पल पहियों को रगड़ से बचाता रहता है।

(३) दो फ़्लैन्ज (Flange) चक्कर खाने से रोक नहीं सकते। उनके लाईन से उतर जाने का सदा भय रहता है इसलिए योक लगाकर उसे घूम जाने से रोका जाता है।

(४) दांई और बांई गति को कण्ट्रोल करने तथा बीच में लाने के लिए योक की लम्बाई और योक का पिन पर घूमना काम करता है।

(५) यह अधिकतर कप्पल पहियों के लीडिंग पहियों (Leading Wheel) के साथ कम्पैन्सेट होती है।

(६) भार की अधिकता कप्पल पहियों को रगड़ से बचाती है।

प्रश्न ४४—पिछले उठाने वाले पहिए (Hind Carrying Wheels) कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—(१) बोगी (Bogie)।

(२) रेडियल (Radial)।

(३) हांईण्ड ट्रक (Hind truck)।

बोगी की बनावट उसी प्रकार की है जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ४१ में वर्णन की गई है। हाईण्ड ट्रक की बनावट पोनी जैसी है, अन्तर केवल इतना कि पिवट पिन की अपेक्षा एक चपटा सा स्थान होता है जहाँ पर इन्जन का बोझ डाला जाता है। इस चपटे स्थान पर गति मिल जाती है। हाईण्ड ट्रक को बीच में ले आने के निमित्त कण्ट्रोल स्प्रृङ्ग लगे हैं।

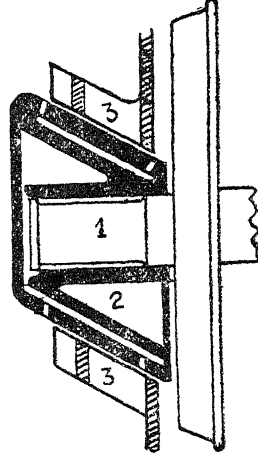
प्रश्न ४५— रेडियल की बनावट वर्णन करो ?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०३। चित्र में ऐसा पहिया दिखलाया गया है जिस पर रेडियल बक्स लगा है।

नं० १ जरनल (Journal)।

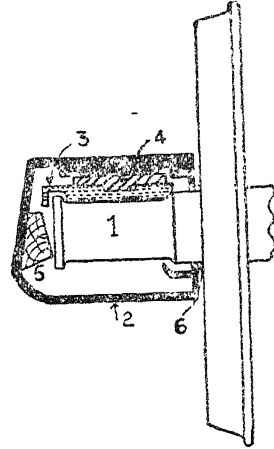
नं० २ ऐक्सल बक्स (Axle Box)।

नं० ३ हार्न ब्लाक (Horn Block)।

जैसा कि चित्र से प्रकट है ऐक्सल बक्स सीधा होने की अपेक्षा आगे की ओर कोन बनाता है। इसी प्रकार हार्न ब्लाक भी सीधा होने की अपेक्षा आगे की ओर झुका हुआ है। ऐक्सल बक्स और हार्न ब्लाक को टेढ़ा बनाने का लाभ यह है कि ज्यों ही इन्जन गोलाई में प्रवेश करे पहिए का ऐक्सल बक्स हार्न ब्लाक में एक ओर हो जाय और गोलाई घूमने में रुकावट हो। तथा ज्यों ही इन्जन सीधी लाईन पर आए ऐक्सल बक्स अपने आपको स्वयं सीधा करले। टेढ़ा बक्स बनाने से कण्ट्रोल स्पृङ्ग की आवश्यकता नहीं पड़ती। ऐक्सल बक्स और हार्न ब्लाक में टेढ़ापन इस उद्देश्य से निश्चित किया जाता है कि जब ऐक्सल बक्स एक ओर चले तो यह ऐक्सल दूसरे ऐक्सलों के समान्तर रहे। बोगी में कण्ट्रोल स्पृंग कप्पल पहियों को रगड़ से बचाता है परन्तु रेडियल में हार्न ब्लाक और बक्स की रगड़ कप्पल पहियों को बचाती है।

चित्र नं० १०३

प्रश्न ४६—रेडियल और टैण्डर बक्स की बनावट क्या है?

उत्तर—देखो चित्र नं० १०५।

चित्र में बाहिर जरनल वाले ऐक्सल और पहिए का एक ओर का भाग दिखलाया गया है। इस प्रकार के ऐक्सल फ़्रेम में उसी प्रकार फंसे रहते हैं जैसा कि कप्पल पहियों का ऐक्सल। इनमें दो या तीन इन्च की वह गति नहीं होती जो बोगी, पोनी और रेडियल में होती है।

चित्र में नं० १ जरनल (Journal)।

नं० २ ऐक्सल बक्स (Axle box)।

नं० ३ ब्रास (Brass)।

नं० ४ स्लिप्पर प्लेट (Slipper plate)।

नं० ५ लकड़ी का टुकड़ा (Wooden block)।

चित्र नं० १०५

नं० ६ चमड़े की वाशर (Leather washer)।

ब्रास और स्लिप्पर प्लेट के बीच थोड़ी गति रखी जाती है। लकड़ी का

टुकड़ा पैकिंग और सूत को बाहिर नहीं जाने देता। चमड़े की वाशर तेल को नष्ट होने से रोकती है।

प्रश्न ४७—इन्जन की शक्ति पौंडों में ज्ञात की जाती है जैसाकि प्रश्नोत्तर नं० २६ में XA इंजन की शक्ति २०६६० पौंड निकाली गई है, परन्तु यह इंजन समतल लाईन पर सैंकड़ों टन लोड खींच सकता है। यह कैसे सम्भव है ?

उत्तर—पहियों पर डाला हुआ भार भार नहीं रहता बल्कि रुकावटों में परिवर्तित हो जाता है और ये रुकावटें निम्नलिखित हैं।

(१) जरनल और ब्रास में रगड़ (Journal resistance)।

(२) घूमने में रुकावट और लाईन की रगड़ (Rolling resistance)।

(३) ग्रेड की रुकावट (Grade resistance)।

(४) फ़्लैंज की रगड़ (Flange resistance)।

(५) हवा का दबाव (Air resistance)।

इसलिए इन्जन की शक्ति लोड की उन रुकावटों के बराबर होती है जिन पर कि उसे गाड़ी को गति देने के लिए प्रयोग करना होता है।

गाड़ी की रुकावट प्रति पौंड प्रति टन ज्ञात कर लेते हैं। ततपश्चात इन्जन की शक्ति का हिसाब करके उसका लोड निश्चित कर देते हैं।

प्रश्न ४८—जरनल और ब्रास के बीच की रगड़ (Journal resistance) कितनी होती है ?

उत्तर—यह रगड़ २० पौण्ड प्रति टन उस समय होती है जब गाड़ी खड़ी हो और जब गाड़ी ५ से १० मील प्रति घण्टा की गति से चल रही हो तो यह रगड़ लगभग ५ पौण्ड प्रति टन हो जाती है। यह रगड़ तेल और ताप क्रम पर निर्भर होती है अर्थात् यदि जरनल और ब्रास के बीच तेल की दशा ठीक न होगी तो यह रगड़ २० पौण्ड प्रति टन से अधिक होगी। इसी प्रकार यदि जरनल का तापक्रम पानी के जमाव के ताप से कम होगा तो जरनल की रगड़ ३० पौण्ड प्रति टन होगी और ज्यों ही चलने के पश्चात् जरनल गरम हो जायगा उसकी रगड़ २० पौण्ड प्रति टन रह जाएगी। यदि जरनल और ब्रास की अपेक्षा रोलर ब्यरिङ्ग (Roller bearing) लगा हो तो गाड़ी के चलते समय यह रगड़ ब्रासकी रगड़ का ६० प्रतिशत होगी परन्तु ५ से १० मील प्रति घंटा गति पर यह रगड़ ५ पौण्ड प्रति टन रह जायेगी।

उदाहरण—किसी गाड़ी का भार १००० टन है। गाड़ी चलाते समय

जनरल की रगड़ १००० × २० = २०००० पौण्ड होगी। दूसरे शब्दों में २०९६० पौण्ड शक्ति वाला इन्जन १००० टन भार का लोड खींच सकता है। जब गाड़ी की गति ५ मील प्रति घंटा होगी तो गाड़ी की रुकावट १००० × ५ = ५००० पौण्ड रह जाएगी और इन्जन को केवल ५००० पौण्ड शक्ति व्यय करनी पड़ेगी।

प्रश्न ४९—घूमने वाली रुकावट (Rolling resistance) क्या होती है और लाईन की रगड़ के साथ उसका क्या सम्बन्ध है ?

उत्तर— यह वह रुकावट है जो पहिये को लाईन पर घुमाने के लिए व्यय होती है। यदि लाईन साफ़ हो तो यह रुकावट कम होगी और यदि लाईन खुरदरी तथा समतल न हो तो यह रुकावट बढ़ जाएगी। इस रुकावट का अलग हिसाब नहीं लगा सकते, इसलिए इसे जरनल और ब्रास की रुकावट के साथ मिला लेते हैं।

प्रश्न ५०—फ़्लैंज की रगड़ (Flange resistance) कितनी होती है तथा कैसे उत्पन्न होती है ?

उत्तर—फ़्लैंज की रगड़ गोलाई में अधिक होती है क्योंकि गाड़ी के फ़्लैंज लाईन के साथ रगड़ कर चलते हैं। सीधी लाईन पर भी यह रगड़ कम व अधिक होती रहती है क्योंकि जब गाड़ी व इन्जन झूलते हैं और दांई तथा बांई ओर गति लेते हैं तो फ़्लैंज को लाईन के साथ रगड़ना पड़ता है। जिस इन्जन के कप्पल वील अधिक हों उसमें फ़्लैंज की रुकावट अधिक होती है। यह रुकावट मापी नहीं जा सकती। परीक्षा द्वारा सिद्ध हुआ है कि यह रुकावट इन्जन और लम्बी सवारी गाड़ियों पर गति का $\frac{३}{१००}$ पौण्ड और माल गाड़ियों पर गति का $\frac{९}{२०}$ पौण्ड होती है।

प्रश्न ५१—वायु की रुकावट कैसे और कब उत्पन्न होती है और इसका हिसाब कैसे लगाया जाता है ?

उत्तर—वायु की रुकावट दो प्रकार की होती है। एक न गति वाली वायु में और एक अंधेरी या तूफ़ान में।

न गति वाली वायु गाड़ी की दौड़ के साथ रुकावट बढ़ती जाती है। यह रुकावट इन्जन या गाड़ी के सम्मुख क्षेत्र पर निर्भर है। इस रुकावट के ज्ञात करने का उपाय निम्नलिखित है।

पहिले गाड़ी या इन्जन के सामने का क्षेत्र ज्ञात कर लेते हैं। यदि इन्जन हो तो उसको $\frac{२४}{१००००}$, यदि सवारी गाड़ी हो तो उसे $\frac{३४}{१००००}$, तथा यदि माल

गाड़ी हो तो $\frac{५}{१०००}$ से गुणा कर देते हैं । गुणनफल को गति के वर्ग के साथ गुणा दे कर परिणाम रुकावट निकाल लेते हैं । विधि यह है ।

सन्मुख क्षेत्र फल × ·०२४ × गति × गति

चूंकि वायु की रुकावट गति के वर्ग के हिसाब बढ़ती जाती है इसलिए अधिक गति पर इन्जन को कई गुणा शक्ति लगानी पड़ती है । स्ट्रीम लाईण्ड (Stream Lined) इन्जन अर्थात् वह इन्जन जिसका मुंह नाव की भांति बना दिया गया हो वायु की रुकावट को कम करते हैं । यदि इन्जन की मशीन ढांकी न गई हो तो वायु की रुकावट ३५ प्रतिशत कम हो जाती है । यदि मशीन भी ढांक दी गई हो तो रुकावट ४३ प्रतिशत कम हो जाती है ।

प्रश्न ५२—ग्रेड की रुकावट कितनी होती है ?

उत्तर—यह ग्रेड की सरलता तथा अधिकता पर निर्भर है । ग्रेड १०० .फुट में एक .फुट, ५० .फुट या ३३ में १ .फुट अर्थात् इस ढंग से पाया जाता है । जितना अधिक ग्रेड होगा उतनी ही रुकावट अधिक होगी । रुकावट ज्ञात करने के लिए ग्रेड को २२४० पर विभाजित कर दो । उत्तर पौंडों में वह रुकावट होगी जो प्रति टन भार के साथ बढ़ेगी ।

उदाहरण—यदि १०० .फुट में १ .फुट का ग्रेड है तो प्रति टन २२·४ पौंड गाड़ी की रुकावट बढ़ जाएगी और यदि २५ में १ का ग्रेड है तो ८६·६ पौंड प्रति टन भार बढ़ जाएगा । इस बढ़े हुए भार को इन्जन की दूसरी रुकावटों के साथ मिलाना होगा ।

प्रश्न ५३—किसी विशेष इंजन का लोड कैसे निश्चित करते हैं ?

उत्तर—मान लो कि XA इन्जन का, जिसकी शक्ति २०६६० पौंड है लोड ज्ञात करना है । ध्यान रहे कि लोड २०६६० पौंड से अधिक न हो बल्कि २५ प्रतिशत कम हो । २५ प्रतिशत की कमी इन्जन की दुर्बलता ब्रेक के दोषों, ऋतु परिवर्तन के प्रभावों पर वश पाने के लिए रखी गई है । अर्थात इन्जन लग भग १६००० पौंड भार खींच सकेगा । चूंकि खड़े हुए लोड को चलाने के लिए २० पौंड प्रति टन शक्ति की आवश्यकता है इसलिए $\frac{१६०००}{२०}$ =८०० टन का भार इन्जन गति में ला सकेगा । यदि इस इन्जन को १०० .फुट में एक .फुट चढ़ाई पर भार खींचना पड़े तो २० पौंड प्रति टन रुकावट के साथ $\frac{२२४०}{१००}$ अर्थात् २२·४ प्रति टन ग्रेड की रुकावट जोड़नी पड़ेगी । इस लिए $\frac{१६०००}{४२·४}$ =लग भग ४०० टन भार गति में लाया जा सकेगा । अलग

अलग गतियों पर लोड निश्चित करने के निमित इन्जन की सब रुकावटें निकालनी पड़ेंगी। जरनल की रुकावट २० की अपेक्षा ५ पौंड प्रति टन रह जाएगी तथा वायु की रुकावट बढ़ जाएगी। जितनी अधिक गति होगी उतना ही लोड कम रखना पड़ेगा।

प्रश्न ५४—घोड़े की शक्ति किसे कहते हैं और इंजन की शक्ति घोड़े की शक्ति के हिसाब से क्यों नहीं निकाली जाती?

उत्तर—घोड़े की शक्ति (Horse Power) एक माप है जो इंजन की शक्ति ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यदि एक मशीन एक मिनट में ३३००० पौंड भार एक फ़ुट की ऊंचाई तक उठा सके तो वह एक घोड़े की शक्ति प्रयोग कर रही है। इसी प्रकार यदि एक इन्जन किसी निश्चित गति में कोई निश्चित भार खींच रहा हो तो उसकी शक्ति फ़ुट मिनट पौंडों में निकाल कर और ३३००० से भाग करके घोड़े की शक्ति में परिवर्तित की जा सकती है। वैसे घोड़े की शक्ति ज्ञात करने का नियम यह है।

$$\frac{P \times L \times A \times N}{३३०००}$$ जहाँ P = औसत प्रैशर, L = स्ट्रोक की लम्बाई, A = पिस्टन का क्षेत्र, N = एक मिनट में पहिए के चक्कर।

यह शक्ति एक सिलण्डर की होगी और जितने सिलण्डर हों उतने का हिसाब कर लेना चाहिए। इन्जन की शक्ति अधिक से अधिक उस समय प्रयोग होती है जब उसे खड़े हुए लोड को गति देनी होती है और चूंकि घोड़े की शक्ति में अन्तर और समय का भी अनुमान लगाना पड़ता है इसलिए ट्रैक्टिव फ़ोर्स (Tractive Force) निकालने से काम चल जाता है। तथापि जब इन्जन दौड़ रहा हो तब उसकी शक्ति का ठीक अनुमान करने के लिए उसकी घोड़े की शक्ति निकाल लेते हैं। ऐसे समय पर घोड़े की शक्ति एक और सरल नियम द्वारा निकाली जा सकती है। वह इस प्रकार कि इस गति पर औसत प्रैशर की सहायता से और प्रश्नोतर नं० २१ में वर्णन किए गए नियम की सहायता से इंजन की शक्ति निकाल लेते हैं और इस शक्ति को गति ÷ ३७५ से गुणा दे देते हैं। गुणनफल घोड़े की शक्ति है। पूर्ण नियम इस प्रकार है।

$$\text{घोड़े की शक्ति} = \frac{D \times D \times S \times P}{W} \times \frac{\text{गति}}{३७५}$$

P अर्थात औसत प्रैशर उस कट आफ़ पर निकालते हैं जिस पर कि इन्जन काम कर रहा हो।

प्रश्न ५५—भिन्न २ दौड़ों पर औसत प्रैशर कितना होता है?

उ त्त र—औसत प्रैशर १० मील की गति पर बायलर प्रैशर का ८५ प्रतिशत २० मील पर ८३ प्रतिशत। ३० मील पर ७६ प्रतिशत। ४० मील पर ६७ प्रतिशत। ५० मील पर ५६$\frac{3}{7}$ प्रतिशत और ६० मील पर ५२$\frac{1}{2}$ प्रतिशत।

प्रश्न ५६—घोड़े की शक्ति का माप कहां २ प्रयोग होता है ?

उत्तर—(१) इण्डीकेटिड हार्स पावर (Indicated Horse Power) ज्ञात करने के लिए इण्डीकेटर कार्ड के चित्र से घोड़े की शक्ति ज्ञात कर लेते हैं। ऐसे ही अलग २ गतियों पर अलग चित्र निकाल लेते हैं। चित्रों से बायलर का औसत प्रैशर निकाल कर नियमानुसार घोड़े की शक्ति निकाल लेते हैं। यह उपाय इसलिए अच्छा नहीं है क्यों कि ये सिलण्डर की शक्ति प्रकट करता है, मशीन की दशा को प्रकट नहीं करता।

(२) ड्राबार हार्स पावर (Drawbar Horse Pawer) मापने के लिए ड्राबार पुल (Drawbar Pull) ज्ञात कर लेते हैं। ड्राबार पुल दो उपाय से निकाली जाती है। पहिला यह कि इन्जन की सब शक्ति में से इन्जन की मशीन की रुकावट घटा देते हैं जिससे केवल वह शक्ति बच जाती है जो लोड खींचने पर इन्जन प्रयोग करता है। दूसरे डाएनमो-मीटर कार (Dynamo-meter Car) की सहायता से ड्राबार पुल देख लेते हैं। यह कार एक विशेष प्रकार की गाड़ी होती है जिसमें अलग २ मीटर और गेज लगे होते हैं। गति, वायु का प्रैशर, शक्ति, अन्तर, गोलाई के अतिरिक्त यह कार ड्राबार के पुल का चित्र ग्राफ़ (Graph) पर खींचती जाती है।

ड्राबार पुल निकाल कर इसको घोड़े की शक्ति में परिवर्तन कर देते हैं। ये ढंग अच्छा है क्योंकि इससे इन्जन की असली शक्ति ज्ञात हो जाती है। लेकिन इसमें इन्जन की वह शक्ति सम्मिलित नहीं होती जो लोड, ग्रेड और गति प्राप्त करते समय बदलती रहती है।

(३) घोड़े की गणित शक्ति (Calculated Horse Power), इसको प्राप्त करने का ढंग प्रश्नोत्तर नं० ५४ में वर्णन कर दिया गया है। इसमें त्रुटि यह है कि ३० मील की गति तक तो हिसाब ठीक रहता है उसके पश्चात् ठीक नहीं रहता क्योंकि बायलर ३० मील गति तक सिलण्डर का व्यय पूरा कर सकता है तत्पश्चात् वह व्यय पूरा नहीं कर सकता।

(४) बायलर हार्स पावर (Boiler Horse Power) बायलर जितना स्टीम बनाता है उसको घोड़े की शक्ति में परिवर्तित कर देते हैं। परीक्षा करने से यह सिद्ध हुआ है कि २८ पौण्ड सैचूरेटिड स्टीम या २१ पौण्ड सुपरहीटिड

स्टीम प्रति घोड़े की शक्ति की मशीन पर व्यय होता है। यदि इन सब अंकों को बायलर के कुल स्टीम उत्पन्न करने के घनफल पर विभाजित कर दिया जाय तो बायलर के घोड़े की शक्ति ज्ञात हो जाएगी।

प्रश्न ५७—चलने के पश्चात् गाड़ी की गति किस प्रकार बढ़ती है तथा किस सीमा पर आकर बराबर हो जाती है ?

उत्तर—जब तक इन्जन की शक्ति और इन्जन तथा गाड़ी की रुकावटों में अन्तर रहता है तब तक गति बढ़ती जाती है और जब दोनों बराबर हो जाते हैं तो गति एक स्थान पर स्थिर हो जाती है।

प्रश्न ५८—इन्जन का भार पहियों पर बराबर क्यों बांट देते हैं ?

उत्तर—यदि भार पहियों पर कम व अधिक होगा तो किसी ओर झुक जाने से और किसी ओर उठ जाने से इन्जन के अन्दर की रुकावटें बढ़ जाएंगी। रुकावटों के बढ़ जाने से इन्जन की अधिक शक्ति इन रुकावटों पर वश पाने के लिए व्यय हो जाएगी और ड्राबार की शक्ति कम हो जाएगी जिससे लोड खींचने के लिए आवश्यक शक्ति प्रयाप्त न हो सकेगी। गाड़ी की शक्ति स्थिर रखने के लिए लम्बे कट आफ़ पर काम करना होगा और बायलर से अधिकाधिक स्टीम पहुँचाना होगा। यह तब हो सकता है जब कोयला और पानी अधिक व्यय किया जाय।

भार बराबर बांटने से इन्जन के अन्दर की रुकावटें कम हो जाती हैं और वह शीघ्र गति पकड़ता है।

प्रश्न ५९—सैण्टर आफ़ ग्रैविटी (Centre Of Gravity) किसे कहते हैं ?

उत्तर—जब कोई भार किसी स्थान पर रखा हो तो उस भार का सैण्टर भार के तल में किसी एक स्थान पर पड़ता है। इस सैण्टर को भार का सैण्टर अर्थात् सैण्टर आफ़ ग्रैविटी कहते हैं। यदि इस भार का सैण्टर भार के तल के अन्दर पड़े तो वस्तु अपने स्थान पर स्थित रहती है और यदि यह सैण्टर तल से बाहिर हो तो वह वस्तु उलट जाती है।

प्रश्न ६०—इन्जन का भार बांटते समय किस बात का ध्यान रखते हैं ?

उत्तर—उस समय केवल इस बात का ध्यान रखा जाता है कि इन्जन के भार का सैण्टर दो रेलों के बीच और इन्जन की लम्बाई के बीच ऐसे स्थान

पर पड़े जिससे वह सैण्टर इन्जन के एक ओर उठ जाने पर लाईन की सीमा से बाहिर न हो जाय और इन्जन उलट न जाय।

भार के सैण्टर को बीच में स्थित करने के लिए पहियों को कम व अधिक अन्तर पर रखकर भार बांट देते हैं।

प्रश्न ६१—काम पर लगे हुए इन्जन के भार की बांट में क्यों अन्तर पड़ जाता है जिससे उसके अन्दर रुकावटें बढ़कर गति पकड़ने में बाधा पड़ती है ?

उत्तर—इसके कई कारण हैं—

(१) टायरों का अधिक व कम घिस जाना।

(२) जरनल का पतला पड़ जाना।

(३) ब्रास का मोटाई में घिसते घिसते कम हो जाना।

(४) स्प्रंग का सीधा हो जाना अर्थात् उसकी लचक का नष्ट हो जाना।

(५) हैङ्गरों का टेढ़ा हो जाना।

ये सब कारण इन्जन के फ्रेम को एक निश्चित् उंचाई से नीचे ले आते हैं। नीचे आने वाला स्थान झुक जाता है और भार के विभाजन में अन्तर उत्पन्न कर देता है। इन्जन के वफ़र के सैण्टर और लाईन की सतह के बीच ४२ इंच अन्तर होना चाहिए।

प्रश्न ६२—यदि इन्जन के भार के विभाजन में अन्तर पड़ गया हो तो उसे कैसे ठीक दशा में लाना चाहिए ?

उत्तर—दो प्रकार के इन्जन प्रयोग में लाए जाते हैं एक वह जिन के स्प्रंग नीचे हैं और इनको B. E. S. A टाईप इन्जन कहते हैं। दूसरे वह जिनके स्प्रङ्ग ऐक्सल बक्स के ऊपर लगे है। यह I. R. S इन्जन कहलाते हैं। विस्तार के निमित देखो प्रश्न व उत्तर नं० ६।

नीचे लगे हुए स्प्रङ्ग वाले इन्जन का भार हैङ्गर को लम्बा या छोटा करके ऐडजस्ट कर देते हैं। ऐडजस्ट करने का हिसाब टायर, जरनल ब्रास के माप और स्प्रंग के वृत से, जांच लेते हैं। सारांश यह कि इन्जन को उठाकर उसकी निश्चित ऊँचाई तक समतल कर देते हैं।

ऊपर लगे हुए स्प्रंग के फ्रेम को जैक (Jack) की सहायता से निश्चित् ऊँचाई तक पहिले समतल कर देते हैं। फिर हैंगरों और काटर पिन के बीच या स्प्रंग और ऐक्सल बक्स के बीच या बोगी सैडल प्लेट पर लाईनर डालकर कमी पूरी कर देते हैं।

प्रश्न ६३—इन्जन के भार को किस प्रकार बांटते हैं ?

उत्तर—भार को दो भागों में बांटते हैं एक वह भार जिसको स्प्रिंग उठाए रखते हैं, उदाहरणार्थ .फ्रेम, सिलण्डर, बायलर आदि। दूसरे वह भार हैं जो स्प्रिंगों के द्वारा पहियों पर नहीं पड़ते बल्कि स्प्रिंगों से नीचे होते हैं। उनको डैड वेट् (Dead weight) भी कहते है। उदाहरणार्थ पहिए, ऐक्सल, क्रैंक पिन, बक्स, स्प्रिंग, साईड राड, कौनैक्टिंग राड का वह भाग जो क्रैंक पिन पर है, आधा ऐक्सैण्ट्रिक क्रैंक, अगले व पिछले उठाने वाले पहियों का पूर्ण भाग।

प्रश्न ६४—यदि किसी इन्जन की सैण्टर आफ़ ग्रैविटी या भार का सैण्टर ज्ञात करना हो, कि किस स्थान पर है तो कैसे ज्ञात कर सकते हैं ?

उत्तर—उपाय यह है कि इन्जन के अगले बफ़र बीम (Buffer Beam) और पहिले ऐक्सल के बीच अन्तर माप कर ऐक्सल के भार और अन्तर को गुणा कर देते हैं। इसी प्रकार दूसरे ऐक्सल तक रेल पर अन्तर माप कर ऐक्सल वेट से गुणा कर देते हैं। शेष सब ऐक्सलों के लिए भी इसी प्रकार करते हैं। ध्यान रहे कि ऐक्सल तक सब अन्तर बफ़र बीम से लिए जायं। उत्तर .फुट पौंडों में होगा। योगफल को पूर्ण भार पर विभाजित कर देने से वह अन्तर निकल आएगा जो बफ़र बीम से मापने पर भार का सैण्टर बताएगा।

प्रश्न ६५—टैण्डर इन्जन (Tender Engine) और टैंक इन्जन (Tank Engine) में क्या अन्तर है ?

उत्तर—टैण्डर इन्जन उसे कहते हैं जिसमें कोयला और पानी उठाने के लिए एक अलग छकड़ा इन्जन के साथ लगा दिया गया हो और जो सरलता से अलग किया जा सकता हो। ये इन्जन लम्बी यात्रा के लिए प्रयोग होते हैं।

टैंक इन्जन उसे कहते हैं जिसके बायलर के दोनों ओर पानी के टैंक लगा दिए गए हों और कोयले का प्रबन्ध भी समीप कर दिया गया हो। तात्पर्य यह कि कोयला और पानी इन्जन पर ही हों कोई अलग छकड़ा उनके लिए प्रयोग न किया गया हो।

प्रश्न ६६—टैंक इन्जन बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ी ?

उत्तर—टैंक इन्जन अधिकतर शंट करने के लिए या शहरी बस्तियों के बीच रेलवे पर काम करने के लिए बनाए गए हैं जहां कोयले और पानी

का अधिक व्यय न हो। यदि कोयला या पानी समाप्त भी हो जाय तो शैड के समीप होने से दूसरी बार प्राप्त कर सकता है।

(२) टैंक इन्जन बस्तियों की रेलवे में इसलिए भी प्रयोग होते हैं कि उनको घुमाने की आवश्यकता नहीं पड़ती। ड्राईवर दोनों ओर भली भाँति देख सकता है और दोनों ओर ही बोगी या पोनो का प्रबन्ध होता है ताकि इन्जन गोलाई में आगे या पीछे बिना रुकावट चल सके। प्रत्येक बस्ती में इन्जन घुमाने का प्रबन्ध कठिन है।

(३) जितना कम लम्बा इन्जन होगा उतना ही उसकी अन्दर वाली रुकावटें भी कम होंगी और जितनी अन्दर वाली रुकावटें कम होंगी उतना ही ड्राबार पुल अधिक होगा और जितना ड्राबार पुल अधिक होगा, उतने ही कम समय में इन्जन पूरी गति धारण करेगा। शन्टिंग के समय इस बात की आवश्यकता होती है कि इंजन कम से कम समय में लोड को गति दे दे ताकि लोड को शीघ्र रोक कर लूज़ (Loose) शण्ट किया जा सके। इस प्रकार बस्तियों की रेलवे में जहाँ स्टेशन बहुत कम अन्तर पर होते हैं गति को एक दम बढ़ाने की आवश्यकता होती है। यह काम टैंक इन्जन ही अच्छा कर सकता है।

प्रश्न ६७—टैण्डर इन्जन में टैण्डर और इन्जन को आपस में जोड़ने का क्या उपाय है?

उत्तर—इंजन और टैण्डर एक विशेष प्रकार के ड्राबार (Draw Bar) से जोड़े जाते हैं जो गोलाई में रुकावट नहीं पड़ने देते और इंजन तथा टैण्डर के बीच गाड़ी के साधारण ड्राबार की भाँति अन्तर को भी बढ़ने नहीं देते क्योंकि ड्राबार के बिल्कुल ऊपर लैप (Lap) प्लेट पर इन्जन का स्टाफ़ खड़ा होकर काम कर रहा होता है। यदि यह अन्तर दबकर घटे और खींचने पर बढ़े तो दुखदाई सिद्ध हो।

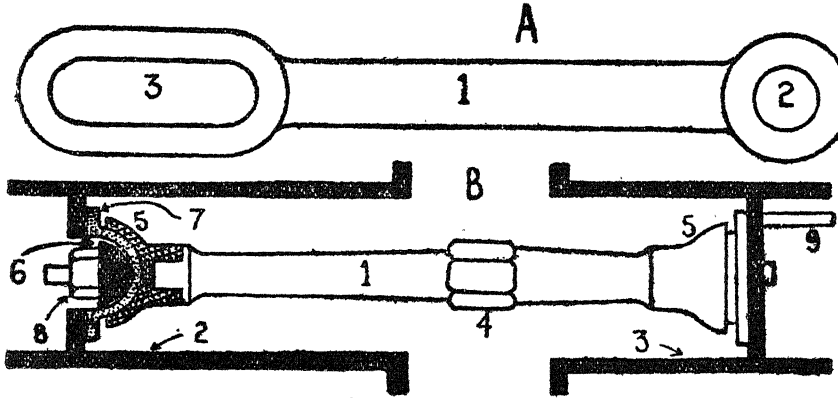
प्रश्न ६८—ड्राबार कितने प्रकार के हैं और आपस में क्या अन्तर है?

उत्तर—ड्राबार दो प्रकार के प्रयोग में लाये जाते हैं एक साधारण दो छेदों वाला ड्राबार और दूसरा गुड-आल (Good-All) ड्राबार। देखो चित्र नं० १०४। चित्र A में इस प्रकार का ड्राबार दिखलाया गया है।

नं १ ड्राबार (Draw bar) है।

नं० २ ड्राबार का छेद है। जो इंजन की ओर रहता है। इंजन के फ़ुट प्लेट से एक पिन इसी छेद में से होकर काटर के द्वारा संभाली जाती है।

नं० ३ ड्राबार का लम्बा छेद है जिसमें टैण्डर की पिन लगती है।

छेद लम्बा इसलिए रखा गया है ताकि दबाव और खिंचाव के समय चाल या गति प्राप्त होती रहे। इन्जन और टैण्डर के बीच स्प्रिङ्ग भी लगाया जाता है और स्प्रिङ्गों के सिरों पर शू (Shoe) की सहायता से दो बफ़र भी लगे होते हैं जो इन्जन और टैण्डर को दूर हटाए रखते हैं ताकि दोनों के बीच लचक स्थित

चित्र नं० १०४

रहे। तथा जब लोड का भार इन्जन के ऊपर आ पड़े तो धक्का न लगे बल्कि स्प्रिङ्ग में पिया जाय। कई इन्जनों में एक लैमीनेटिड (Laminated) स्प्रिङ्ग की अपेक्षा गोल स्प्रिङ्ग वाले दो बफ़र लगाए जाते हैं जो इन्जन और टैण्डर को अलग रखते हैं। चित्र में गुड-आल ड्राबार दिखलाया गया है।

नं० १ ड्राबार।

नं० २ इन्जन की फ्रेम सेट।

नं० ३ टैण्डर की फ्रेम सेट।

नं० ४ ड्राबार पर ऐडजस्ट करने वाला नट। इसके द्वारा ड्राबार को टाईट या ढीला कर सकते हैं।

नं० ५ स्लीव साकेट (Sleeve Socket)। यह एक प्याला होता है।

नं० ६ आधा गोला (Half ball) जो प्याले के अन्दर घूमता है।

नं० ७ फ्रेम के साथ लगा हुआ गोला (Ball) है।

नं० ८ लाक नट (Lock nut), ये नट ड्राबार को टैण्डर की सेट के साथ कसने के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

नं० ९ तेल के पाईप।

इस ड्राबार में स्प्रिङ्ग नहीं होते। नट नं० ८ कस कर आधे गोले को साकेट के अन्दर बिठा देते हैं। ऊपर नीचे, दांए बांए की गति आधे गोले के साकट में चलने पर होती है। इस ड्राबार में विशेष ध्यान इस बात

का रखना पड़ता है कि साकेट को तेल मिलता रहे । यदि तेल में कमी हो गई तो ड्रावार से उचित काम नहीं लिया जा सकेगा और उसके टेढ़े होने का भय है। टेढ़ा हो जाने पर उसका निकालना अत्यन्त कठिन हो जाता है।

प्रश्न ६९—टैण्डर के अन्दर उल्टी सीधी प्लेटें क्यों लगाई गई हैं ?

उत्तर—इन प्लेटों को वाश प्लेट (Wash plate) कहते हैं। यदि ये न लगाई जातीं तो ब्रेक लगाने पर या धक्का लगने पर पानी न केवल उछलकर बाहिर आ जाता बल्कि पानी आगे पीछे होने से इन्जैक्टर को पानी मिलना बन्द होता रहता जिससे इन्जैक्टर काम न कर सकता ।

प्रश्न ७०—इन्जन के दौड़ने के समय कौन २ सी गतियां उसके चलने में बाधा डालतीं हैं ?

उत्तर—(१) नोज़िङ्ग (Nosing)।

(२) रोलिंग (Rolling)।

(३) हटिंग (Hunting)।

(४) पिचिंग (Pitching)।

(५) लर्चिंग (Lurching)।

(६) शटलिंग (Shuttling)।

प्रश्न ७१—नोज़िंग कौन सी गति है तथा यह किस प्रकार उत्पन्न होती है और इससे कौन २ सी त्रुटियां प्रकट होती है ?

उत्तर—जब इन्जन का अगला भाग दांए तथा बांए ओर झूले और पिछला भाग सैण्टर की भांति एक स्थान पर स्थित रहे तो इस गति को नोज़िंग कहते हैं। जब इन्जन के आगे पीछे चलने वाले भाग पूर्ण ढंग से समतुलन हों तो आगे और पीछे का भार सैण्टर से दूर भागने का प्रयत्न करता है। इस प्रयत्न में इन्जन को आगे और पीछे ढकेलता है। चूंकि पीछे का भाग ड्राबार से बंधा है इसलिए वहां उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता । परन्तु अगला भाग बोगी या पानी पर रक्खे होने के कारण बोगी दांए बांए उछलती कूदती है। इससे कई त्रुटियां उत्पन्न हो जाती हैं। पहिला झोल से लाईन का चौड़ा होते रहना। दूसरे टायर के फ़्लैंज का लाईन से रगड़ते रहना। तीसरे टायर का चपटा हो जाना। चौथे इंजन का फ़ंस कर चलना। पांचवा दोनों ओर के पहिए के बड़े वृत का लाईन पर चढ़ना और उतरना।

नोट—यदि किसी इन्जन के वाल्व ठीक प्रकार से सैट नहीं तो भी नोज़िंग आरम्भ हो जाता है।

प्रश्न ७२—रोलिंग किसे कहते हैं और यह कैसे उत्पन्न होता है तथा उससे कौन सी त्रुटियां उत्पन्न होने का भय रहता है ?

उत्तर—जब इंजन की एक ओर उठे और उसके पश्चात् दूसरी ओर उठे तो इन्जन के अन्दर दांए और बांए एक झोल उत्पन्न हो जाती है जिसे रोलिंग कहते हैं। इसका कारण नोज़िंग का होना, इंजन के कप्पल पहियों में अधिक ढील का होना और बोगी या पोनी में कम ढील का होना होता है। रोलिंग तब होता है जब टायर का बड़ा वृत बारी बारी लाईन पर चढ़ता और उतरता रहता है। रोलिंग से टायर चपटे पड़ जाते हैं। फ़्लैंज कट जाते हैं और लाईन का गेज बढ़ जाता है । यदि वैज ढीले हों तो पहिए झूलते रहते हैं। टायर का बड़ा भाग लाईन पर चढ़ता और उतरता है जिससे रोलिंग उत्पन्न होता है।

प्रश्न ७३—हण्टिंग क्या होता है ?

उत्तर—जब किसी इंजन में दो गतियां नोज़िंग और रोलिंग उपस्थित हों तो इंजन में हण्टिंग का होना कहा जाता है । अर्थात् जब एक इंजन की दोनों ओर ऊपर नीचे भी हों और उसका अगला सिरा दांए बांए भी झूले तो यह हण्टिंग कर रहा है। त्रुटियां वही होंगी जो नोज़िंग और रोलिंग से उत्पन्न होती हैं। चूंकि नोज़िंग ही रोलिंग उत्पन्न करने का एक मात्र कारण है इसलिए हण्टिंग का वहां उपस्थित होना आवश्यक है जहां नोज़िंग हो।

प्रश्न ७४—पिचिंग (pitching) क्या होता है ?

उत्तर—जब इन्जन का अगला और पिछला भाग बारी बारी ऊपर उठे और नीचे गिरें तो वह पिचिंग कहलाता है। पिचिंग अधिकतर तभी उत्पन्न होता है जब लाईन दुर्बल हो अर्थात् लाईन के नीचे मिट्टी कम हो। रेल में लचक अधिक हो और वह स्प्रिंग का काम करे और उछाल पैदा हो।

प्रश्न ७५—लर्चिंग से क्या तातपर्य है ?

उत्तर—लर्चिंग में दांए या बांए ओर का .फ्रेम और .फ्रेम उठता रहता है। ऐसे उठाव और झुकाव को लर्चिंग कहते हैं। यह गति समुद्रों में चलने वाले ज़हाज़ की गति से मिलती जुलती है। रोलिंग भी ऐसी गति है जैसी लर्चिंग। अन्तर केवल इतना है कि रोलिंग में दोनों ओर बायलर और .फ्रेम उठता तथा बैठता है और लर्चिंग में एक ओर का .फ्रेम और बायलर उठता बैठता है। लर्चिंग उत्पन्न होने के दो बड़े कारण हैं। एक ओर के स्प्रिंगों का लचकदार न होना। स्लाईड बार पर अधिक धक्का पड़ना। लाईन के अन्दर दुर्बलता भी यह त्रुटि उत्पन्न कर सकती है। वैज ऐक्सल बक्स के अन्दर दृढ़

हों तो भी लर्चिंग इस प्रकार उत्पन्न होता है जैसा कि कठोर स्प्रंगों में क्योंकि .फ्रेम उठता बैठता है।

प्रश्न ७६—शटलिंग क्यो होता है ?

उत्तर—जब कोई इंजन आगे चलते चलते कभी कभी पीछे खींचा जाय तो उस गति को शटलिंग कहते हैं। शटलिंग पैदा होने के कारण निम्न-लिखित हैं।

(१) ड्राबार का ढीला होना। गाड़ी के दो भागों में अलग अलग गति होने से अगले भाग का पीछे खींचा जाना।

(२) इंजन के ब्रेक की शक्ति गाड़ी की ब्रेक की शक्ति से कम होना। जब पिछला भाग रुकता है तब अगला भाग आगे दौड़ता है। इसलिए ढीले ड्राबार पर और इंजन के भारी होने पर अन्तर वढ़ जाता है और चूंकि पिछले भाग की ब्रेक अगले भाग को पीछे खींचती है इसलिए शटलिंग उत्पन्न हो जाता है।

(३) जब सिलण्डर के अन्दर कम्प्रेशन पैदा हो और पिस्टन को स्वतंत्र गति से रोके तो भी शटलिंग उत्पन्न हो जाता है। वाल्व ठीक ढंग से सैट न होना, या इन्जन को गति देने से पूर्व लीवर उठा लेना, कम्प्रेशन बढ़ा देता है।

प्रश्न ७७—कप्पल पहियों में जो साईड राड लगाए जाते हैं उन में नकल पिन (Knuckle Pin) कितनी और क्यों लगाई जाती हैं ?

उत्तर—दो पहिओं के बीच साईड राड में नकल पिन लगाने की आवश्यकता नहीं होती। दो पहियों के अतिरिक्त जितने कप्पल पहिये वढ़ेंगे उतनी ही नकल पिन लगानी पड़ेंगी।

उदाहरण—पांच कप्पल पहियों वाले में ५ – २ = ३ तीन नकल पिन होंगी।

नकल पिन साईड राड के अन्दर दो प्रकार की गति उत्पन्न करती हैं पहिली ऊपर नीचे की दूसरी दाएं बाएं की। ऊपर नीचे की गति की तब आवश्यकता पड़ती है जब किसी पहिये के नीचे कोई मोटी वस्तु आ जाय। यदि उस दशा में गति न होगी तो एक पहिया उठ जाने के कारण और शेष पहिये लाईन पर बैठे रहने के कारण साईड राड टेढ़ा हो जाएगा।

दाएं बाएं की चाल गोलाई में काम आती है। देखो चित्र नं० १००।

चित्र में नं० १ व नं० ३ साईड राड के छेद हैं जो क्रैंक पिन पर चढ़े होते हैं। इन छेदों में पीतल के बुश लगे होते हैं जो घिस जाने पर बदले जा सकते हैं।

नं० ४ नकल पिन है जो केवल साईड राड के एक टुकड़े के अन्दर लगी है।

अष्टम अध्याय

इन्जन के दोष तथा उनको दूर करने के उपाय
(ENGINE DEFECTS, BREAKDOWN & REMEDIES)

प्रश्न १—इन्जन की मशीन को जानने के अतिरिक्त इन्जन मैन में क्या विशेषता होनी चाहिए ?

उत्तर—इन्जन का जानना इसलिए आवश्यक होता है कि इन्जन मैन (Engine man) उससे अच्छी तरह काम ले सके, गाड़ी को निश्चित समय पर ले जा सके, कोयले की बचत कर सके, इन्जन की प्रत्येक सम्भव रक्षा कर सके और यदि ईश्वर न करे कोई घटना हो जाय या इन्जन का कोई भाग काम करना छोड़ दे या कोई वस्तु टूट जाय तो इन सब कारणों पर वश पाकर इन्जन को शैड में पहुँचाने के योग्य हो सके। योग्य इन्जनमैन को चाहिए कि समय के अनुसार अपनी बुद्धि से काम लेते हुए इन्जन की मरम्मत करे और यदि त्रुटि दूर न होने वाली हो तो समय को नष्ट करने से पहिले दूसरे इन्जन का प्रबन्ध कर ले और इतने समय में इन्जन को खींचा जाने के योग्य बनाले। इन्जन मैन के लिए यह आवश्यक है कि ऐसे अवसर पर धैर्य को हाथ से न जाने दे, कभी भी न घबराए बल्कि बुद्धि और शक्ति से काम ले। अधिकतर देखा गया है कि कई छोटी २ त्रुटियां जिन पर बड़ी सरलता से वश पाया जा सकता था धैर्य न होने के कारण और शक्तिहीन हो कर ड्राईवर अपने आप को संभाल न सके, और विवश हो गए। इन्जन मरम्मत के योग्य न समझा जाकर उसको फ़ेल कर दिया और जब अंत में यह पता चला कि त्रुटि बहुत छोटी सी थी, केवल घबड़ाने की आवश्यकता न थी तो उस समय अपने आप को बुरा भला कहने के अतिरिक्त और क्या हो सकता था।

प्रश्न २—दोनों गेज ग्लास के टूट जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—जितनी जल्दी हो सके नया गेज ग्लास बदल लेना चाहिए। उस समय पानी की सतह का केवल अनुमान लगाने के लिए रैगूलेटर ग्लैंड ढीला कर देना चाहिए। यदि यह असम्भव हो तो गेज ग्लास स्टीम काक थोड़ा खुला रहने देना चाहिए ताकि पानी के टपकने से पानी की सतह का पता चलता रहे। पानी की सतह सदा ऊँची रखनी पड़ेगी, इसलिए इन्जन को प्राईम (Prime) होने से बचाते रहना चाहिए।

प्रश्न ३—रैगूलेटर ग्लैड के स्टड टूटने पर उसको कैसे सम्भाला जा सकता है ?

उ त्त र—ऐसी दशा में रैगूलेटर हैण्डल उतार कर हैण्डल (Handle) और ग्लैंड (Gland) के बीच एक मोटा नट रख कर रैगूलेटर हैण्डल के ऊपर वाला नट (Nut) कस देना चाहिए। ग्लैंड वश में रहेगा।

प्रश्न ४—यदि बायलर का वाश आऊट प्लग (Washout Plug) और मड प्लग (Mud Plug) आदि ब्लो करना आरम्भ कर दें तो क्या करना चाहिए ?

उ त्त र—ऐसी दशा में किसी प्लग को छेड़ना अत्यन्त मना है बल्कि अपराध है। यदि छेड़ते समय वह अपने स्थान से गति कर जाय तो वह गोली की भांति उड़ता है और जो उसके सामने आता है उसकी मृत्यु हो सकती है।

प्रश्न ५—लैड प्लग (Lead Plug) के पिघल जाने पर क्या बातें ध्यान देने योग्य हैं ?

उ त्त र—देखो प्रश्नोतर नं० ७ अध्याय प्रथम।

प्रश्न ६—यदि फ़ायर बक्स में नालियां लीक करने लगें तो उन पर किस प्रकार वश पाया जा सकता है ?

उ त्त र—ऐसी दशा में आग की तह का तापक्रम स्थित रखना चाहिए। किसी भी दशा में आग हलकी न होने पाए और न ही आग कोयले से दबायी जाय। ब्लोअर (Blower) का प्रयोग कम किया जाय। आग साफ़ करते समय या फ़ायर बक्स के दरवाज़े के द्वारा ठंडी वायु को जाने से रोकना चाहिए। गीला कोयला प्रयोग नहीं करना चाहिए। ऐसा करने से लीक बन्द हो जाएगी।

प्रश्न ७—बृक आर्च (Brick arch) के गिर जाने पर क्या करना चाहिए ?

उ त्त र—चूंकि बृक आर्च फ़ायर बक्स का तापक्रम स्थित रखती है इसलिए इसके न होने से आग बुझने पर या आग साफ़ करते समय प्रैशर स्थित न रह सकेगा और दूसरे अन जला कोयला बिना जले नष्ट होता रहेगा। इसलिए फ़ायर बक्स का तापक्रम स्थित रखना आवश्यक है अर्थात आग को बुझने नहीं देना चाहिए और कोयला पतला २ बिखेर कर डालना चाहिए।

प्रश्न ८—यदि ट्यूब धुएं या राख से बन्द हो जाय और इंजन

आवश्यकता के अनुसार स्टीम उत्पन्न न करता हो और इंजन पर सूट ब्लोअर भी न हो तो ट्यूब कैसे साफ करनी चाहिएं ?

उत्तर—रैगूलेटर वाल्व पूर्ण ढंग से खोल कर, लीवर आगे की ओर छोड़कर ब्लास्ट को अत्यन्त तीव्र कर देना चाहिए । इसके पश्चात् रेत का एक एक बेल्चा दरवाज़े के मुंह पर बिखेर देना चाहिए । नालियों का धुंवा कटकर नालियों को साफ़ करता हुआ बाहिर निकाला जायगा । ध्यान रहें कि रेत न केवल धुंए की तह को काटती है बल्कि बायलर की धातु को भी काट देती है इसलिए इसका प्रयोग कभी कभी और विवश होकर आवश्यकता पड़ने पर करना चाहिए ।

प्रश्न ६—यदि रैगूलेटर वाल्व खुली दशा में टूट जाय तो क्या हो सकता है ?

उत्तर—यदि बन्द दशा में टूट जाय तो इन्जन फ़ेल हो जाना आवश्यक है और यदि खुली दशा में टूट जाय तो अगले स्टेशन तक गाड़ी को पहुँचाना चाहिए और वहां जाकर सरे इन्जन का प्रबंध करना चाहिए । खुले रैगूलेटर का कोई विश्वास नहीं कि किस समय बन्द हो जाय तथा दो स्टेशनों के बीच धोखा दे जाय । रैगूलेटर खुले हुए इंजन को रोकने का उपाय यह है कि लीवर बीच में कर देना चाहिए ताकि केवल लीड स्टीम (Lead Steam) सिलण्डर में प्रवेश करे और उसके पश्चात ब्रेक लगाकर इन्जन को खड़ा कर देना चाहिए ।

प्रश्न १०—ऐलीमैण्ट ट्यूब (Element tubc) के फट जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—यदि ऐसे बायलर की ऐलीमैण्ट ट्यूब फटी है जिसमें मल्टीपल (Multiple) प्रकार का रैगूलेटर वाल्व लगा हो तो समझो कि ट्यूब नहीं फटी बल्कि बायलर का भाग फट गया है जिसका कोई उपाय नहीं । इन्जैक्टर लगाकर आग गिरा देनी चाहिए । परन्तु यदि डोम में लगे हुए रैगूलेटर वाल्व वाले इन्जन की ऐलीमेण्ट ट्यूब फट जाय तो कम से कम अकेला इन्जन शैड तक पहुंच सकता है । रैगूलेटर खोलने पर फटी हुई ऐलीमेण्ट ट्यूब से ट्यूब का स्टीम फ़ायर बक्स की ओर दौड़ता है और जब फ़ायर बक्स का द्वार खोला जाता है, तो आग की लपटें मुंह पर आती हैं जिससे खुले रैगूलेटर में कोयला नहीं डाला जा सकता । यदि केवल इन्जन को शैड तक पहुंचाना हो तो खड़े हुए इन्जन का स्टीम और पानी पूरा कर लेना चाहिए । बन्द रैगूलेटर के समय फ़ायर बक्स में कोयला डालते रहना चाहिए ।

प्रश्न ११—हैडर ऐअर वाल्व (Header air Valve) के टूट जाने पर कौन से उपाय करने आवश्यक हैं ?

उत्तर—हैडर एअर वाल्व के टूट जाने पर सूपरहीटिड खाने का स्टीम रैगूलेटर खुलने पर बाहिर नष्ट होता रहेगा। स्टीम को रोकने का उपाय यह है कि हैडर वाल्व की ऊपर वाली प्लेट बाहिर निकाल लें। इसके पश्चात् वह फ़्लैंज जिस पर वाल्व की सीट बनी हुई है बाहिर निकाल दें। सीट के लिए देखो चित्र नं० १६ भाग नं० ८। फ़्लैंज़ को उलट कर सोटिङ्ग को ऊपर की ओर करके अपने स्थान पर लगा दें। इसके पश्चात् प्लेट नं० ६ को उठाकर वाल्व की सीट पर बैठा दें। काबले कस दें।

स्टीम नष्ट होना बन्द हो जायगा परन्तु हैडर वाल्व के द्वारा जो वायु ऐलीमैण्ट ट्यूब को ठंडा करती थीं और गरम होकर सिलण्डर में पहुँचती थीं वह उपस्थित न होगी। इसलिए ड्रिफ़्टर के खोलने में सुस्ती नहीं करनी चाहिए। यदि ड्रिफ़्टर न हो तो थोड़ा रैगूलेटर खोलकर दौड़ना चाहिए।

प्रश्न १२—यदि स्मोक बक्स के काबले सदा टूटते रहते हों तो इसका क्या कारण है ?

उत्तर—ये काबले तब टूटा करते हैं जब बायलर को फैलने में रुकावट हो, या दूसरे शब्दों में ऐक्सपैन्शन ब्रैकट पर इन्जन का बायलर जाम (Jam) हो। ऐसी दशा में ऐक्सपैन्शन ब्रैकट की फ्रिक्शन प्लेट (Friction plate) को साफ़ करवा कर तेल क्रमानुसार देते रहना चाहिए।

प्रश्न १३—ब्लास्ट पाइप की नाज़ल उड़ जाने पर इन्जन कैसे काम कर सकेगा ?

उत्तर—यदि ब्लास्ट पाइप की टोपी स्टड के निकल आने के पश्चात् स्टीम के प्रैशर से चिमनी के द्वारा बाहिर उड़ जाय तो ब्लास्ट पाइप का छेद बड़ा हो जायगा। ब्लास्ट पाइप से निकलने वाला स्टीम तीव्र गति न होने के कारण आवश्यकता के अनुसार वैकम उत्पन्न न कर सकेगा। छेद छोटा करना पड़ेगा परन्तु यह ध्यान रहे कि यह मुँह इतना छोटा न करें जो सिलण्डर में बैक प्रैशर पैदा कर दे।

प्रश्न १४—यदि कोई छेद स्मोक बक्स में वायु प्रवेश करता हो तो वायु को किस प्रकार रोकना चाहिए ?

उत्तर—यदि यह वायु स्मोक बक्स की तह से प्रवेश कर रही हो तो तह पर मिट्टी डाल देनी चाहिए और यदि यह वायु किसी टेढ़े द्वार या किसी

जाएंट से प्रवेश कर रही हो तो मिट्टी के कीचड़ का पलस्तर कर देना चाहिए।

प्रश्न १५—यदि इन्जन प्राईम (Prime) करे तो प्राईमिङ्ग कैसे रोका जा सकता है ?

उ त्त र—(१) जितना सम्भव हो बायलर के पानी की सतह कम रखनी चाहिए।

(२) रैगूलेटर एक दम नहीं खोल देना चाहिए बल्कि धीरे-धीरे खोलकर अधिक करना चाहिए ताकि बायलर का स्टीम रिक्त स्थान की पूर्ति करते समय पानी को भी साथ न ले जाय।

(३) स्टीम का प्रैशर बायलिंग पाइंट से नीचे रखना चाहिए क्योंकि अधिक प्रैशर पर पानी में उबाल अधिक होता है।

(४) ब्लो आफ़ काक को और स्कम काक को प्रयोग करते रहना चाहिए ताकि इंन्जन की मैल नष्ट होती रहे तथा पानी परिवर्तित होता रहे।

(५) प्राईमिङ्ग की दशा में सिलण्डर काक खोल देना चाहिए ताकि सिलण्डर में पानी एकत्रित न हो सके।

प्रश्न १६—यदि इन्जैक्टर बैक ब्लो (Back Blow) करना आरम्भ करदे तो उसे कैसे रोकेंगे ?

उ त्त र—देखो प्रश्नोतर नं० ३० तृतीय अध्याय।

प्रश्न १७—यदि स्टीम काक खोलने पर फ़ीड के पानी का निकास बन्द हो जाय और केवल स्टीम नष्ट होना आरम्भ हो तो क्या त्रुटि होगी ?

उ त्त र—देखो प्रश्नोत्तर नं० ३१, ३२ अध्याय तृतीय।

प्रश्न १८—यदि इन्जैक्टर चलाते समय अधिक समय में पानी खींचे या ब्रेक लगाते समय पानी भरना छोड़ दे अथवा पानी नष्ट करता रहे तो क्या करना चाहिए ?

उ त्त र—(१) स्टाप काक को खोलकर और बन्द करके देख लेना चाहिए और उसे पूरा खोल देना चाहिए।

(२) स्टाप काक बन्द करके और टैस्ट काक के द्वारा स्टीम उड़ाकर क्लैक वाल्व निकाल कर उसे साफ़ कर देना चाहिए।

(३) किसी लकड़ी के टुकड़े से डिलिवरी पाइप पर हल्की चोट लगानी

चाहिए ताकि अन्दर वाली मैल उखड़ जाय और रास्ता साफ़ हो जाय।

(४) डिलिवरी कोन की टोपी एक दो चूड़ी ढीली करके इन्जैक्टर चलाकर देखना चहिए।

(५) कोनें निकाल कर साफ़ कर देनी चाहिएं और लगाते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि वह अपने स्थान पर ठीक बैठ जायं। विशेष कर औटोमैटिक कोन डिलिवरी कोन के अन्दर चलाकर देख लेनी चाहिए कि कहीं फंसी न हो।

(६) यदि फ़ीड पाईप में आने वाला पानी गरम हो तो ऐसे पानी वाले स्टेशन पर जहाँ पानी ठंडा हो पानी बदल देना चाहिए।

(७) इस बात का बिशेष ध्यान रखना चाहिए कि फ़ीड पाईप लीक न कर रहा हो अर्थात् वायु न खींच रहा हो। यदि ऐसा कर रहा हो तो उसे बन्द कर देने का प्रयत्न करना चाहिए।

(८) बायलर काक और संजर स्टीम काक अच्छी तरह देख लेना चाहिए कि पूरे खुले हैं या नहीं।

(९) यदि बायलर मैला हो और स्टीम में मैल या नमी हो तो ब्लो-आफ़ के द्वारा बायलर को साफ़ कर लेना चाहिए।

(१०) यदि उपरोक्त लिखित कार्यों से कोई अन्तर न पड़े तो एक ओर की कोन दूसरी ओर लगा कर इंजैक्टर चलाने का प्रयत्न करना चाहिए।

प्रश्न १९—यदि लुबरीकेटर में दोष उत्पन्न हो जाय या वह काम करना बन्द करदे तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—लुबरीकेटर की सभी त्रुटियों और उपायों के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० २८ से ४३ तक अध्याय चार।

प्रश्न २०—यदि किसी गाड़ी के वैकम सिलण्डर का पिस्टन ऊपर फंस जाय और नीचे न आ सकें तो उसे कैसे रीलीज़ करना चाहिए ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर नं० २५ अध्याय ५।

प्रश्न २१—यदि किसी गाड़ी का ट्रेन पाइप बन्द हो जाय तो रुकावट कैसे दूर करनी चाहिए ?

उत्तर—देखो प्रश्नोत्तर नं० ८४ अध्याय पांचवां।

प्रश्न २२—यदि बड़े ईजैक्टर का आईसोलेशन वाल्व टूट गया हो और छोटे ईजैक्टरों से वैकम तैयार न हो सकें तो वैकम तैयार करने के क्या उपाय है ?

उत्तर—मेन बैक स्टाप वाल्व (Main Back Stop Valve) निकाल कर बड़े ईजैक्टर के आईसोलेशन वाल्व के स्थान पर लगा देना चाहिए और शैड में पहुँचकर बुक कर देना चाहिए। यदि मेन बैक स्टाप वाल्व किसी कारण निकल न सके तो बायलर स्टीम काक बन्द करके और बड़े ईजैक्टर से स्टीम नष्ट करके बड़े ईजैक्टर का स्टीम वाल्व निकाल लेना चाहिए। छोटे ईजैक्टर बन्द कर देने चाहिएं। बायलर स्टीम काक इतना खोलना चाहिए कि जिससे २० इंच वैकम तैयार हो जाय। यदि स्टीम वाल्व निकालना भी असम्भव हो तो बड़े ईजैक्टर को प्रयोग करके गाड़ी को अन्तिम स्टेशन पर पहुँचा देना चाहिए।

प्रश्न २३—F टाईप इन्जन वैकम सिलण्डर को बन्द करने के लिए क्या करना चाहिए ?

उत्तर—F टाईप सिलण्डर का दो पाईप वाला जाएंट एक विशेष प्रकार का बना होता है। जिस स्थान पर चैम्बर खाने का छेद खुलता है वहाँ पर गढ़ा सा होता है जो जाएंट और सिलण्डर के बीच किसी वस्तु को स्थित नहीं रहने देता। इसलिए यह आवश्यक है कि सिलण्डर बन्द करते समय जाएंट के ऊपर, जाएंट के रूप का, गत्ते का टुकड़ा काटकर और छेद निकाल कर लगाया जाय, ताकि छेद स्टडों के अन्दर प्रवेश कर जायं।

प्रश्न २४—यदि वैकम ईजैक्टर ठीक प्रकार से वैकम तैयार न करता हो तो त्रुटि कहां ढूंडोगे ?

उत्तर—सर्वप्रथम उसकी लीक टैस्ट करने का उपाय प्रश्नोत्तर नं० ८८ अध्याय नं० पाँच में वर्णन किया गया है। यदि कहीं लीक ज्ञात हो जाय तो उसे चिपकने वाली वस्तु उदाहरणार्थ ग्रीज़ आदि से बन्द करने का प्रयत्न करो। लीक का स्थान ज्ञात करने का उपाय यह है कि ब्रेक सिस्टम में वैकम तैयार कर लिया जाय और लैम्प की ज्वाला से प्रत्येक जाएंट छूआ जाय। जो स्थान वायु खींचता होगा लैम्प की ज्वाला का मुंह उस ओर हो जायगा।

यदि लीक न हो तो त्रुटि कोन में हो सकती है। कोन साफ़ कर लेनी चाहिए। बड़ी कोन के आईसोलेशन वाल्व में भी दोष हो सकता है क्योंकि यदि बड़ी कोन का आईसोलेशन वाल्व लीक करता हो तो भी वैकम नष्ट होता रहेगा।

बायलर के स्टीम काक और ईजैक्टर के स्टीम काक यदि पूरे न खुले हों तो भी ईजैक्टर वैकम तैयार न कर सकेगा।

प्रश्न २५—ट्रेन के साथ इन्जन लगने पर यदि ब्रेक में वैकम तैयार न हो और इन्जन पर तैयार हो जाय तो दोष कहां होगा और कैसे दूर किया जा सकेगा ?

उत्तर—इससे ज्ञात होता है कि ट्रेन में कहीं ट्रेन पाइप बन्द है। ट्रेन पाइप की रुकावट तक तो यह वैकम तैयार हो जाता है परन्तु उसके पश्चात् नहीं होता। रुकावट वाली गाड़ी को ढूंडने का उपाय निम्नलिखित है।

आधी ट्रेन पर वैकम होज़ पाइप खोल दें और उसे डोमी के नीचे लटकने दें। यदि वैकम तैयार हो जाय और होज़ पाइप से वायु न खींची जा रही हो तो दोष वाली गाड़ी उस आधी ट्रेन में है जो इन्जन के साथ है। यदि होज़ पाइप वायु खींच रहा हो और इन्जन का वैकम तैयार न हो सके तो दोष ब्रेक की ओर के ट्रेन के भाग में है। अब उन भागों को छोटे भागों में करके अर्थात् होज़ पाइप अलग करके उपरोक्तलिखित उपाय से टैस्ट करना चाहिए। ऐसा करते करते दोष वाली गाड़ी मिल जाएगी।

प्रश्न २६—यदि ऐसी दोष वाली गाड़ी जिसका ट्रेन पाइप बन्द हो साथ ले जानी पड़े तो ट्रेन पाईप कैसे साफ़ करना चाहिए ?

उत्तर—गाड़ी को इन्जन के साथ लगा देना चाहिए। होज़ पाइप जोड़ने से पूर्व यह देख लेना चाहिए कि कम से कम एक होज़ पाइप के अन्दर जाली हो। इसके पश्चात् गाड़ी का पिछला होज़ पाइप डोमी से उतार देना चाहिए। इसके पश्चात् लार्ज ईजैक्टर के द्वारा शीघ्र वैकम तैयार करना चाहिये जिससे रुकावट के आगे वैकम और पीछे वायु होगी तथा रुकावट ढकेली जा सकेगी। ध्यान रहे कि लार्ज ईजैक्टर प्रयोग करते समय होज़ पाईप के समीप सूत या कपड़ा न हो।

प्रश्न २७—कभी २ स्टीम प्रैशर घटने और बढ़ने पर वैकम बढ़ना आरम्भ कर देता है। इसका क्या कारण है ?

उत्तर—देखो प्रश्नोतर नं० ६५ अध्याय पांचवां।

प्रश्न २८—शंट करते समय यदि इन्जन के ब्रेक ब्लाक ठीक काम न करते हों तो कैसे शंट किया जाय ?

उत्तर—ऐसी दशा में एक दो गाड़ियां जिनकी ब्रेकें अच्छी प्रकार काम करती हों इन्जन के साथ लगा लेनी चाहिए और उनके साथ होज़ पाइप जोड़कर उनकी ब्रेक से काम लेना चाहिए।

प्रश्न २९—इंजन में ढीलापन अर्थात् नाक (Knock) कैसे टैस्ट करोगे ?

उत्तर—जिस ओर की नाक टैस्ट करनी होगी उस ओर का बिगऐण्ड (Bigend) क्रैंक ऊपर या नीचे रखकर इन्जन खड़ा कर दें, सिलण्डर काक बन्द कर दें। वैकम ब्रेक लगा लें। थोड़ा रैगूलेटर खोल कर लीवर को आगे पीछे घुमाएं। जब स्टीम पिस्टन के एक ओर पड़ेगा और दूसरी ओर की ऐगज़ास्ट पोर्ट खुली होगी तो पिस्टन से लेकर क्रैंक तक की सारी मशीन या तो खींची जाएगी या दबेगी। इसी समय बिगऐण्ड के अन्दर जो ढीलापन होगा वह प्रकट हो जायगा। इसी प्रकार लिटल ऐण्ड (Little end) के क्रास हैड पिन पर जो ढीलापन होगा वह भी साक्षात हो जायगा। स्लाईड ब्लाक ऊपर नीचे को दबेंगे। यदि ब्लाकों और स्लाईड बार के बीच $\frac{1}{16}$ इंच से अधिक अन्तर होगा तो स्लाईड बार ढीली हैं। यदि ड्राईविङ्ग पहिया ब्रेक लगे होने पर भी लीवर घुमाते समय स्वयं भी घूमे तो ऐक्सल बक्स के अन्दर क्राउन नाक है। साईड राड और मोशन के अन्दर ढीलापन हो तो छेनी बारी लेकर उस भाग को गति दें जिसका ढीलापन ज्ञात करना हो। ऐक्सल बक्स और हार्न चीक के बीच का ढीलापन इन्जन चलाकर और फ्रेम पर खड़े हो कर देखा जा सकता है।

प्रश्न ३०—क्राउन नाक किसे कहते हैं और टैस्ट करते समय ड्राईविङ्ग पहिया क्यों घूमता है ?

उत्तर—जब ब्रास ऐक्सल के अन्दर ढीला हो या ब्रास जरनल पर ढीला हो तो उस ढीलेपन को क्राउन नाक कहते हैं। जब क्राउन नाक हो तो आवश्यक है कि टैस्ट करते समय जरनल ब्रास में ढीलापन दूर करने के लिए आगे या पीछे होगा और चूँकि पहिया जरनल के साथ बंधा होता है इसलिए वह भी आगे पीछे होता है। जब लाईन पर पहिया आगे पीछे होता है तो ऐसा ज्ञात होता है जैसे घूम रहा हो। देखो चित्र नं० १०६। चित्र में नं० १ जरनल है।

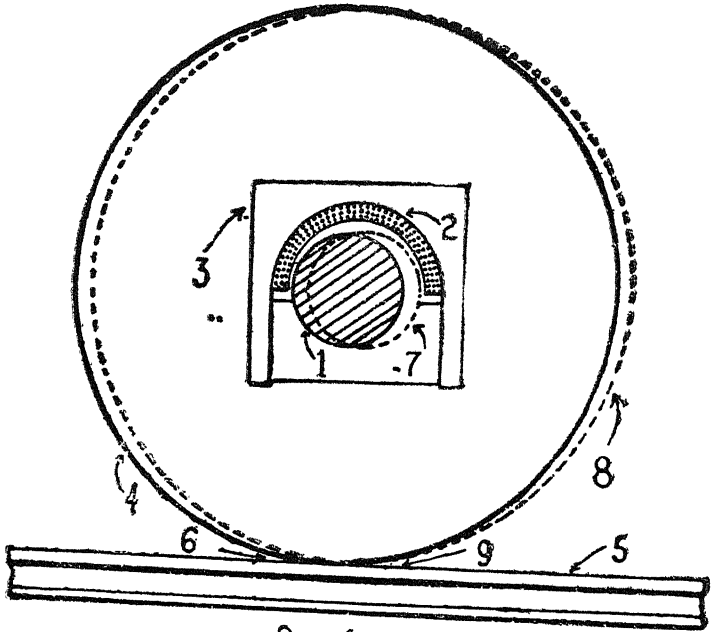
नं० २ ब्रास है जो जरनल पर ढीला दिखलाया गया है।

नं० ३ ऐक्सल बक्स है।

नं० ४ पहिया।

नं० ५ रेल है जहाँ पहिया घूमता है।

नं० ६ वह स्थान है जहां पहिया रेल के साथ लगा है।

नं० ७ टूटी हुई रेखा में जरनल दिखाया गया है जब जरनल ढीला होने से ब्रास के दूसरी ओर लगा हो।

चित्र नं० १०६

नं० ८ टूटी हुई रेखा में पहिया दिखलाया गया है जब जरनल स्थान नं० ७ पर हो।

नं० ६ टूटी हुई रेखा वाले पहिए को रेल के साथ लगा हुआ दिखलाया गया है।

चित्र से ज्ञात होता है कि टैस्ट करते समय जब जरनल ने स्थान बदला अर्थात् क्राउन नाक हुआ तो पहिए ने भी स्थान बदला वह स्थान नं० ६ से स्थान नं० ६ तक आ गया तथा पहिया घूमता हुआ ज्ञात हुआ।

प्रश्न ३१—इन्जन के अन्दर ढीलापन या नाक हानिकारक क्यों है?

उत्तर—(१) नाक के होने से कई प्रकार की ध्वनियां उत्पन्न होती हैं जो कानों को बुरी लगती हैं।

(२) उस भाग पर जहां नाक हो बहुत प्रैशर पड़ता है क्योंकि दूर से भागकर एक भाग दूसरे भाग से टकराता है इसलिए उनके टूटने का भय रहता है।

(३) इन्जन के अन्दर ऐसी गतियां उत्पन्न हो जाती हैं जो उसके समतुलन को बिगाड़ देती हैं। वाल्व सैटिङ्ग बिगड़ जाती है । इन्जन का भार स्पृंगों पर कम व अधिक हो जाता है, जो उसे दौड़ने से रोकता है । लाईन के ऊपर अधिक भार पड़ता है जिससे वह चपटी, चौड़ी और टेढ़ी हो जाती है।

(४) तेल ठहर नहीं सकता और नष्ट हो जाता है।

प्रश्न ३२—स्लाईड बार की नाक देखने के लिए किस बात का ध्यान रखना चाहिए ?

उत्तर—स्लाईड बार अधिकतर बीच में गोल हो जाती है क्योंकि बीच में बंधी हुई नहीं होती। इनका वास्तविक ढीलापन देखने के लिए स्लाईड ब्लाक को दोनों सिरों पर खड़ा करके स्लाईड ब्लाक और स्लाईड बार के बीच टीन या उससे मोटी प्लेट का टुकड़ा रखकर ढीलापन माप लेना चाहिए।

प्रश्न ३३—यदि कोई नाक दृष्टिगोचर न हो और टैस्ट करने पर कोई ढीलापन दिखाई न पड़े फिर भी इन्जन की एक ओर या दोनों ओर अति अधिक नाक करती हों तथा फ्रेम में उछाल उत्पन्न हो, तो दोष कहां होगा ?

उत्तर—ऐसी दशा में इन्जन के ऐक्सल बक्स निश्चित सैण्टर से आगे या पीछे हो जाते हैं जिससे साईड राड फंसकर या दब कर चलता है। जब कभी साईड राड की लम्बाई स्वयं बदल जाय तो भी आऊट आफ़ सैण्टर नाक (Out of Centre knock) उत्पन्न हो जाती है।

प्रश्न ३४—ऐक्सल बक्स के सैण्टर अपना स्थान क्यों परिवर्तित कर लेते हैं और सैण्टर आऊट होने पर साईड राड की दशा में क्या परिवर्तन होता है ?

उत्तर—ऐक्सल बक्स के वैज (Wedge) ऐक्सल बक्स के एक ओर लगे होते हैं। ड्राईविंग ऐक्सल बक्स की हार्न चीक दूसरे ऐक्सल बक्सों की अपेक्षा अधिक घिसती हैं क्योंकि पिस्टन का प्रैशर उन पर सीधा पड़ता है। जब वैज उठाए जाते हैं तो ड्राईविंग ऐक्सल बक्स दूसरे बक्सों की अपेक्षा अधिक ढकेला जाता है। इस लिए ऐक्सल बक्स के सैण्टरों के बीच निश्चित अन्तर नहीं रहता।

देखो चित्र नं० १०७।

चित्र में तीन कप्पल पहियों का साईड राड दिखलाया गया है।

नं० १, २ व ३ साईड राड के छेद तथा बुश हैं।

नं० ५, ६ व ७ क्रैंक पिन हैं जो वास्तव में मध्य में होनी चाहिएं थीं परन्तु ऐक्सल बक्स का सैंएटर परिवर्तित होने के कारण यह पिन मध्य में नहीं। नं० ५ से नं० ७ तक ऐक्सल बक्स के सैंएटर दूर हो गए हैं। नं० ६ से नं० ५ तक ऐक्सल बक्स के सैंएटर समीप हो गए हैं। इसलिए नं० १ बुश में पिन नं० ७ बाहिर की ओर बुश के साथ लगी हुई है और नं० २ में पिन नं० ६ की ओर लगी है। ऐसी दशा में इंजन फंस फर न चले और फ्रेम आदि को उठाकर नाक उत्पन्न न करे तो क्या करे ?

प्रश्न ३५—वैज (Wedge) ढीला होने पर क्या त्रुटि उत्पन्न होती है ?

उत्तर—यदि ड्राईविंग बक्स का वैज ढीला हो तो इंजन के काम करने में बहुत परिवर्तन आ जाता है। अर्थात निम्न-लिखित त्रुटियाँ उत्पन्न हो जाती है।

(१) ऐक्सल बक्स नाक करने लगता है।

(२) ऐक्सल बक्स पर प्रैशर अधिक पड़ता है इसलिए इसके टूटने का भय है।

(३) वैज के अगली ओर होने से ऐक्सल बक्स अगली ओर अधिक यात्रा करता है इस कारण उसके ऊपर लगे हुए कौनैक्टिंग राड, क्रास हैड, पिस्टन राड और पिस्टन भी आगे ढकेले जाते हैं। इसलिए पिस्टन का क्लीयरैंस बहुत कम हो जाता है और पिस्टन के कवर के साथ टकराने का भय रहता है।

(४) ऐक्सल बक्स के आगे पीछे होने से ऐक्सल बक्स पर लगी हुई एक्सैंट्रिक या क्रैंक भी आगे पीछे होगा। एक्सैंट्रिक का स्थान बदलना थ्रो में परि-वर्तन करना है और थ्रो का परिवर्तन होना वाल्व की गति पर प्रभावित होता है। वाल्व की गति में परिवर्तन वाल्व सैटिंग में दोष उत्पन्न करता है। वाल्व सैटिंग दोषी हो तो कोयले और पानी का व्यय अधिक होता है तथा इंजन की शक्ति निर्बल हो जाती है।

(५) जब ऐक्सल बक्स आगे पीछे चलेगा तो उसका प्रभाव पहिए पर भी पड़ेगा जो झूलता चलेगा और फ़्लैंज को लाईन के साथ रगड़ता चला जाएगा। न केवल टायर की आयु कम होगी बल्कि रोलिंग भी होती रहेगी। रोलिंग के लिए देखो प्रश्नोत्तर नं० ७२ अध्याय सातवां।

प्रश्न ३६—यदि वैज ऐक्सल बक्स में कठोर हों तो इससे क्या हानि है ?

उत्तर— स्प्रंग इस लिए लगे हैं कि .फ्रेम के अन्दर उछाल उत्पन्न करें। उछाल तभी उत्पन्न हो सकता है जब .फ्रेम ऐक्सल बक्स में सुविधा से ऊपर निचे हो सके। यदि वैज ऐक्सल बक्स में कठोर होंगे तो .फ्रेम का उछलना बन्द हो जायगा और स्प्रंग का धक्का .फ्रेम पर पड़ता रहेगा। इन्जन ठीक प्रकार दौड़ न सकेगा। .फ्रेम पहिए के साथ ऊपर नीचे होगा और इन्जन के अन्दर एक बेढंगी गति जिसको लर्चिग कहते हैं उत्पन्न हो जायगी।

प्रश्न ३७—वैज उठाने का क्या उपाय है ?

उत्तर—जिस ओर का वैज उठाना हो उसी ओर का बिगऐण्ड ऊपर रख लें। ब्रेक बांध कर सिलण्डर काक बन्द कर दें। लीवर को पीछे रखकर, थोड़ा रैगूलेटर खोलकर पिस्टन के आगे पिस्टन पर स्टीम का प्रैशर डालें ताकि ऐक्सल बक्स हार्न चीक पर पीछे बैठ जाय। वैज अब सरलता से ऊपर उठ सकेगा। वैज के एक ओर लगा हुआ ब्रेस बोल्ट (Brace Bolt) का नट ढीला कर दें। तत्पश्चात् स्टे के ऊपर का नट ढीला करके नीचे के नट को खोल दें। अब छेनी बारी से वैज को उठाकर जितना ऊपर जा सकता है ले जायं। इसके पश्चात् $\frac{1}{8}$ इंच नीचे लाकर स्टे प्लेट के नट और ब्रेस बोल्ट नट टाईट कर दें।

प्रश्न ३८—ऐक्सल बक्स के गरम हो जाने पर क्या उपाय करना चाहिए ?

उत्तर—सबसे पहिले यह प्रयत्न करना चाहिए कि पुराना सूत या ग्रीज़ निकाल कर नया तेल, सूत या ग्रीज़ भर दिया जाय। परन्तु यदि ऐक्सल बक्स इतना गरम हो गया हो कि तेल आदि जल जाने का भय हो तो उस ऐक्सल बक्स पर भार कम कर देना चाहिए। जिस ऐक्सल बक्स का भार कम करना हो उसके पहिए के नीचे रेल पर एक इंच मोटी और दो तीन .फुट लम्बी प्लेट रख देनी चाहिए और इन्जन को चलाकर उस पहिये को प्लेट पर चढ़ा देना चाहिए। पहिया एक इंच ऊँचा हो जायगा। पहिए पर लगा हुआ जरनल और जरनल पर रखे हुए ब्रास तथा ऐक्सल बक्स एक इंच ऊपर हो

जायंगे। .फ्रेम और ऐक्सल बक्स के बीच अन्तर कम हो जायगा। स्टे प्लेट और ऐक्सल बक्स के बीच अन्तर बढ़ जायगा। इस बड़े हुए अन्तर के बीच में लोहे का एक टुकड़ा जो पूर्ण ढंग से अन्तर के बराबर हो स्टे प्लेट पर रख दें। इन्जन चलाकर सेट निकाल लें। पहिया और उसपर लगा हुआ जरनल रेल पर आ जायगा। परन्तु ऐक्सल बक्स ऊपर रह जाएगा। ऐक्सल बक्स ब्रास और जरनल के बीच अन्तर रह जाएगा। अर्थात् जरनल पर बोझ हट जाएगा और यह बोझ दूसरे ऐक्सलों पर पड़ेगा।

प्रश्न ३९—यदि ऐसे इंजन का, जिसकी स्टे प्लेट न हो, बोझ हल्का करना पड़े, अर्थात पोनी का, तो कैसे किया जाय ?

उत्तर—ऐसी दशा में लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ा देना चाहिए। चूँकि लीडिङ्ग बक्स पोनी के साथ कम्पैन्सेट (Compensate) होता है इसलिए लीडिंग पर बोझ बढ़ने से पोनी पर स्वयं कम हो जायगा। लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ाने का उपाय यह है कि ड्राईविंग और ट्रेलिङ्ग पहियों के ऐक्सल बक्सों के ऊपर तथा .फ्रेम के नीचे लोहे का एक फ़िट (Fit) टुकड़ा रख दें। इसके पश्चात् इन दोनों पहियों को एक इंच मोटी सेट पर चढ़ाएं। जब पहिए ऊपर होंगे तो ऐक्सल बक्स भी ऊँचे होंगे और ऐसल बक्सों पर पड़ा हुआ लोहे का टुकड़ा .फ्रेम को ऊपर उठाएगा। .फ्रेम उठ जाने से लीडिंग पहिए के ऐक्सल बक्स तथा .फ्रेम के बीच का अन्तर बढ़ जायगा। इस अन्तर को लोहे के टुकड़े से भर दें। जब इन्जन को प्लेटों से नीचे उतारेंगे तो लीडिंग बक्स पर बोझ बढ़ जायगा और पोनी पर घट जायगा।

प्रश्न ४०—ऐक्सल बक्स के स्पृङ्ग के टूट जाने पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

उत्तर—इन्जन का भार स्पृङ्ग के द्वारा ऐक्सल बक्स पर पड़ता है। विस्तार के निमित देखो प्रश्नोत्तर नं० ७ अध्याय सातवां।

इसलिए .फ्रेम और ऐक्सल बक्सों के बीच दो चार इंच का अन्तर बना रहता है। किसी स्पृङ्ग के टूट जाने पर इन्जन का भार दूसरे स्पृङ्गों पर आ पड़ेगा। उन स्पृंगों पर अधिक बोझ होने के कारण वह सीधे हो जायंगे और .फ्रेम नीचे आ जाएगा। ऐक्सल बक्सों और .फ्रेम के बीच अन्तर कम हो जाएगा। टूटे हुए स्पृंगों के ऐक्सल बक्स पर बोझ न रहेगा। बोझ न होने के कारण में रेल के जोड़ पर पहिया कूदेगा और लाईन से उतर जायगा। ऐसी अवस्था भयानक घटना हो जाने का भय हो जाता है।

प्रश्न ४१—स्प्रिंग के टूट जाने पर ऐक्सल बक्स पर बोझ कैसे डालना चाहिए ?

उत्तर—दूसरे ऐक्सल बक्सों और .फ्रेम के बीच लोहे के टुकड़े से अन्तर पुरा देना चाहिए और उन सब पहियों को एक इंच मोटी प्लेट पर चढ़ा देना चाहिए । पहियों के साथ फ्रेम भी उठ जाएगा और टूटे हुए स्प्रिंग वाले ऐक्सल बक्स और .फ्रेम के बीच अन्तर बढ़ जाएगा। इस अन्तर को एक लकड़ी के टुकड़े से भर दें और इंजन को प्लेटों से उतार दें।

प्रश्न ४२—ऐसे इन्जन का जिसके स्प्रिंग कम्पैन्सेट हुए हों यदि कोई स्प्रिंग टूट जाय तो क्या किया जाय ?

उत्तर—कम्पैन्सेटिंग स्प्रिंग एक दूसरे का भार बांटते हैं यदि इनमें से कोई एक टूट जाय तो समझ लो कि सब स्प्रिंग निरर्थक हो गये । उस ओर का फ्रेम सब ऐक्सल बक्सों के ऊपर आकर बैठ जाएगा अर्थात् इन्जन का भार सीधा ऐक्सल बक्सों पर पड़ जाएगा। परन्तु एक ओर झुक जाने से इन्जन फँसकर चलेगा और दौड़ न सकेगा। इसलिए झुके हुए फ्रेम को उठाना पड़ेगा और ऐक्सल बक्सों पर भार वैसे ही बांटना पड़ेगा जैसा कि पहले था। उपाय यह है ।

दो सिरे वाले ऐक्सल बक्सों और .फ्रेम के बीच यदि अन्तर हो तो भर लें । इसके पश्चात् इन दोनों पहियों को एक इंच मोटी प्लेट पर चढ़ायें। बीच वाले ऐक्सल बक्स और .फ्रेम के बीच बढ़ा हुआ अन्तर पुरा करलें । इन्जन को प्लेटों से उतार दें। यह प्लेटें अब बीच वाले पहियों के नीचे रक्खें जिनका अन्तर भरा जा चुका है और इंजन को ऊपर चढ़ा दें । सिरे वाले ऐक्सल बक्स और .फ्रेम के बीच पुराना पैकिङ्ग निकाल लें और बीच वाले बक्सों के बराबर का पैकिङ्ग वहां रख दें। सब ऐक्सल बक्सों पर बोझ बराबर हो जाएगा।

प्रश्न ४३—ऐक्सल बक्स के टूट जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—ऐक्सल बक्स दो स्थानों पर टूट सकता है ब्रास के ऊपर क्राउन या टी हैङ्गर पिन के समीप बक्स का जबड़ा। यदि ऐक्सल बक्स ब्रास के ऊपर खड़े रूप में टूटे तो वैज उठाकर ऐक्सल बक्स के दोनों टुकड़ों को आपस में मिलाए रखना चाहिए। यदि जबड़ा टूटा हो तो उसका प्रभाव वही होगा जो स्प्रिंग या स्प्रिंग हैङ्गर टूटने पर होता है अर्थात ऐक्सल बक्स पर बोझ नहीं रहेगा बल्कि यह बोझ दूसरे ऐक्सल बक्सों पर परिवर्तित हो जाएगा। इसलिए प्रश्नोत्तर नं० ४१ के अनुसार बक्सों पर बोझ डालना पड़ेगा।

प्रश्न ४४—टायर टूट जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—जिस स्थान पर टायर टूटा हुआ दृष्टिगोचर हो ट्रेन को शीघ्र छोड़ देना चाहिए। उसके लिये दूसरे इन्जन का प्रबन्ध करना चाहिए। यदि टायर पर बहुत थोड़ी दराड़ हो तो उसका बोझ हल्का कर देना चाहिए जैसा कि प्रश्नोत्तर नं० ३८ में वर्णन किया गया है। इसके पश्चात् दोनों ओर के ब्रेक उतार लेने चाहिएं। फिर स्टेशन मास्टर को लिखकर ५ मील प्रति घंटा की गति से समीप वाली शैड में चला जाना चाहिये।

यदि टायर अधिक टूट गया हो और टायर के उतर जाने का भय हो तो इन्जन को कभी भी नहीं हिलाना चाहिए जब तक कि चार्जमैन को समीप वाली शैड से बुला न लिया जाय।

प्रश्न ४५—ड्राबार ढीले हो जाने पर कैसे काम निकल सकता है ?

उत्तर—ड्राबार तब ढीला होता है जब इन्जन और टैण्डर के बीच स्प्रिङ्ग टूट जाय या बफ़र की शू (Shoe) अपने स्थान से हिल जाय। ऐसी दशा में शटलिङ्ग आरम्भ हो जाती है। इस पर वश पाने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि लकड़ी का एक मोटा टुकड़ा इन्जन और टैण्डर के बीच डाल दिया जाय और स्थान भर दिया जाय।

प्रश्न ४६—यदि ट्रेन के साथ दौड़ते हुए इंजन में किसी वस्तु के टूटने की ध्वनि आए तो गाड़ी को कैसे खड़ा करना चाहिए और क्यों ?

उत्तर—ऐसी दशा में घबड़ाकर रैगूलेटर बन्द नहीं कर देना चाहिए बल्कि थोड़ा खुला रहने देना चाहिए और खुले रैगूलेटर में ब्रेक लगाकर गाड़ी को खड़ा करना चाहिए। इस प्रकार करने से यह लाभ होता है कि सिलण्डर टूटने से बच जाता है। क्योंकि लीड खुली रहने से पिस्टन कवर (Piston Cover) के साथ टकराने से बच जाता है और सिलण्डर पर मशीन के टूटने का प्रभाव नहीं पड़ता।

प्रश्न ४७—इंजन खड़ा हो जाने के पश्चात क्या करना चाहिए !

उत्तर—इन्जन को ऐगज़ामिन करना चाहिए और जो वस्तु टूटी हो उससे निम्नलिखित विचार लेने चाहियें।

(१) क्या टूटी हुई वस्तु के उतरने पर दोनों इन्जनों से दूसरी बार काम लिया जा सकता है ?

(२) यदि दोनों ओर की मशीनें काम करने के योग्य बनाई जा सकती हैं तो कम से कम कौन सी वस्तु उतारनी पड़ेगी और इन्जन को चलने के योग्य बनाने के लिए क्या कार्य करना पड़ेगा ?

(३) यदि दोनों ओर की मशीनें काम करने के योग्य न हों तो टूटी हुई मशीन को कैसे बन्द किया जाय और एक मशीन से कैसे काम लिया जाय ?

(४) इस कार्य में कितना समय लगेगा, इस अनुमान से ट्रेन की रक्षा कर ली जाए।

(५) यदि एक इंजन बन्द करने पर भी इंजन से काम न लिया जा सके तो शीघ्र ही दूसरे इंजन का प्रबन्ध कर लेना चाहिए।

प्रश्न ४८—इन्जन को एक साईड करने का क्या तातपर्य है ?

उत्तर—इन्जन को एक साईड करने का तातपर्य है कि एक ओर की मशीन और इन्जन को बन्द कर देना और केवल दूसरी ओर के इन्जन से काम लेना। इन्जन को बन्द करने के दो उपाय हैं, वाल्व को बीच में रखकर या स्टीम चैस्ट बनाकर। वाल्व को बीच में रखने से सिलण्डर को जाने वाली स्टीम पोर्टें बन्द हो जाती हैं और पिस्टन सरलता से सिलण्डर में चल सकता है। कौनैक्टिंग राड जो अत्यन्त भारी भाग है उतारना नहीं पड़ता।

प्रश्न ४९—वाल्व को बीच में कैसे करते हैं ?

उत्तर—(१) स्टीफ़नसन मोशन में यदि राकर आर्म बिल्कुल सीधा ऊपर कर दें तो वाल्व स्वयं ही बीच में होजाता है।

(२) वाल शार्ट मोशन में यदि रेडियस राड का डाई ब्लाक क्वाडरैण्ट लिंक के बीच कर दें और वहां बांध दें और कम्बीनेशन लीवर को सीधा कर दें तो वाल्व स्वयं ही बीच में हो जाता है।

(३) कैपराटी वाल्व मोशन में यदि कैमबक्स अलग कर दें तो वाल्व स्वयं ही पोर्ट बन्द कर देते हैं।

(४) किसी भी मोशन में बिगऐण्ड ऊपर या नीचे रखकर लीवर बीच में कर दें तो वाल्व बीच में हो जाता है। यदि पापट वाल्व हो तो पोर्टें बन्द कर देता है। यह तब होगा जब मोशन में कोई दोष न होगा।

(५) वाल्व को पहिले आगे ढकेल दें और स्पिण्डल पर चिन्ह लगाएं। चिन्ह वहां हो जहां ग्लैंड का सिरा है। वाल्व को पीछे खैंचें और ग्लैंड के सिरे से स्पिण्डल पर चिन्ह लगा दें। दोनों चिन्हों की सहायता से एक बीच में चिन्ह लगावें और इस चिन्ह को ग्लैंड के सिरे पर खड़ा कर दें। वाल्व बीच में हो जायगा।

नोट:—वाल्व को आगे पीछे करके मापने का साधन जोकि प्रचलित है मन को नहीं जचता, क्योंकि वाल्व आगे और पीछे अधिक या कम हो सकता है।

(६) एक धागा लेकर दूसरी ओर के रेडयस राड की लम्बाई माप लें। (डाई ब्लाक के सैंटर से अगली पिन के सैंटर तक लम्बाई मापें)। इसके पश्चात् धागे का एक सिरा क्वाडरैण्ट लिंक के ट्रन्नयन के बीच रख कर वाल्व स्पिण्डल की पिन को धागे के दूसरे सिरे पर खड़ा कर दें। वाल्व बीच में खड़ा हो जाएगा।

प्रश्न ५०—स्टीम चैस्ट बनाने का क्या तातपर्य्य है!

उत्तर—अधिकतर बायलर से आने वाला स्टीम, स्टीम वाल्व के स्टीम खाने में रुक जाता है। उस खाने को हम स्टीम चैस्ट कहते हैं। परन्तु यदि हम स्टीम को वाल्व के खाने में रोकने की अपेक्षा सिलण्डर में रोक रक्खें तो उसे स्टीम चैस्ट बनाना कहते हैं।

प्रश्न ५१—स्टीम चैस्ट बनाने की आवश्यकता क्यों पड़ती है?

उत्तर—जब कभी एक इंजन बन्द करना हो और यह विदित हो जाय कि वाल्व बीच में रक्खा नहीं जा सकता या बीच में रखने पर भी सिलण्डर में स्टीम जाने से रोक नहीं सकता तो उस दशा में स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी अर्थात् स्टीम को सिलण्डर में रोकना पड़ेगा। जब स्टीम सिलण्डर में रोका जाय तो पिस्टन सिलेण्डर के अन्दर चल नहीं सकता। इसलिए कौनैक्टिंग राड उतारना पड़ेगा।

प्रश्न ५२—स्टीम चैस्ट कैसे बनाई जाती है?

उत्तर—जिस ओर के वाल्व का हैड स्टीम न रोक सके उस ओर की पोर्ट पूर्ण ढंग से स्टीम खाने में खोल दी जाती है। दूसरी पोर्ट स्वयं ऐगज़ास्ट के खाने में हो जाती है। वाल्व को ऐसी दशा में दृढ़ कर देते हैं। कौनैक्टिंग राड उतार कर पिस्टन के विपरीत बांध देते हैं। यदि अगली पोर्ट खुली हो तो पिस्टन को पीछे और यदि पिछली पोर्ट खुली हो तो पिस्टन को आगे बांध देते हैं। बांधने का ढंग यह है कि स्लाईड बारों पर क्रास हैड के आगे या पीछे लकड़ी के टुकड़े रखकर रस्सी से बांध देना। जिस ओर की स्टीम पोर्ट खुली हो उस ओर का सिलण्डर काक बन्द रखना और जिधर पिस्टन हो उस ओर का सिलण्डर काक जड़ से खोल देना।

ऐसा करने से लाभ यह होगा कि यदि स्टीम का कुछ भाग पिस्टन हैड से पार होकर आगे आ जायगा तो वह पिस्टन को समतुलन नहीं करेगा बल्कि यह स्टीम सिलण्डर काक या ऐगज़ास्ट के द्वारा नष्ट हो जाएगा।

प्रश्न ५३—वाल्व को बीच में करते समय या स्टीम चैस्ट बनाते समय वाल्व को कैसे वश में रखना चाहिये ?

उत्तर—(१) ग्लैंड खोलकर और बाहिर निकाल कर ग्लैंड के एक स्टड में एक बड़ा नट डाल देना चाहिए। उसके पश्चात् ग्लैंड लगा कर दूसरे स्टड के नट को कस देना चाहिए। ग्लैंड टेढ़ा रूप धारण कर लेगा और स्पिण्डल को अपने स्थान पर दृढ़ रक्खेगा।

(२) यदि ग्लैंड न हो जैसा कि बहुत से इंजनों में नहीं हैं तो वाल्व वश में रखने के लिये वाल्व स्पिण्डल गाईड के नीचे बुश का स्क्रयू निकाल लें। उसके स्थान पर लम्बा स्क्रयू लगावें जो गाईड के ऊपर आ बैठे और उसे गति करने न दे। यदि लम्बा स्क्रयू न मिल सके तो निकाले हुए स्क्रयू के ऊपर लोहे का लम्बा टुकड़ा रखकर स्क्रयू कस दें। गाईड दृढ़ रहेगा।

(३) यदि पिस्टन राड चलता न हो तो वाल्व को अपनी पोज़ीशन में रखकर कम्बीनेशन लीवर को स्लाईड बार से बांध दें। वाल्व वश में रहेगा।

प्रश्न ५४—स्टीफ़नसन मोशन के किस भाग के टूटने पर इन्जन को बंद नहीं करना पड़ता और किस भाग के टूटने पर बंद करना पड़ता है, तथा किस भाग के दोष के कारण स्टीम चैस्ट बनानी पड़ती है ?

उत्तर—लीवर से लेकर लिफ़्टिंग लिंक तक, स्विंग लिंक, बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक शीव, स्ट्रैप आदि, बैक गियर एक्सैण्ट्रिक राड तथा फ़ोर गियर एक्सैण्ट्रिक राड के टूटने पर दोनों ओर के इंजन काम कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त इंजन और मोशन की कोई वस्तु टूट जाय इंजन बन्द करना पड़ेगा। वाल्व के रिंग टूटने पर या वाल्व के एक ओर फंस जाने पर स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी।

प्रश्न ५५—वालशार्ट वाल्व गियर में किन वस्तुओं के टूटने पर इंजन बंद करना पड़ता है ?

उत्तर—लीवर से लेकर लिफ़्टिंग लिंक तक कोई वस्तु टूट जाय तो दोनों इंजन काम कर सकते हैं। रिटर्न क्रैंक, ऐक्सैण्ट्रिक राड, क्वाडरैंट लिंक तथा क्वाडरैंट लिंक के ब्रैकट के टूटने पर इंजन काम करेगा परन्तु केवल लीड पोर्ट खुलेगी। इंजन और मोशन की शेष सब वस्तुओं के टूटने पर इंजन बन्द करना पड़ेगा।

प्रश्न ५६—यदि लीवर से लिफ्टिंग लिंक तक कोई भाग टूट जाय, तो डाईब्लाक को कैसे वश में रखा जाय ?

उत्तर—स्टीफ़नसन में वे बार शाफ़्ट तथा वालशार्ट में रिवर्स शाफ़्ट के ब्रैकटों को ढीला कर दें। बारी की सहायता से जहां डाईब्लाक को रखना हो रख लें। ब्रैकट के अन्दर एक लोहे का टुकड़ा रखकर ब्रैकट टाईट कर दें, डाईब्लाक दृढ़ रहेगा।

लिफ्टिंग लिंक के टूटने पर ब्रैकट को वश में रखने से काम न चलेगा। डाईब्लाक को वश में रखने के लिए क्वाडरैण्ट लिंक में ऊपर नीचे लकड़ी के टुकड़े रखकर बांधने पड़ेंगे।

प्रश्न ५७—स्टीफ़नसन मोशन में स्विंग लिंक टूटने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—टूटा हुआ टुकड़ा निकाल देना चाहिए। उसके स्थान पर तार बांध कर नीचे वाला वाल्व कौनैक्टिंग लिंक उठाये रखना चाहिए। डाई-ब्लाक के ऊपर लकड़ी का टुकड़ा रख देना चाहिए ताकि डाई ब्लाक कूदने न पाये।

प्रश्न ५८—बैक गियर ऐक्सैण्ट्रिक या ऐक्सैण्ट्रिक राड के टूटने पर इंजन कैसे काम कर सकता है ?

उत्तर—दोनों ओर के इंजन फ़ोर गियर में काम कर सकते हैं। इस-लिए टूटे हुए भाग को निकाल कर क्वाडरैंट लिंक के नीचे भारी वस्तु बांध देनी चाहिए और डाई ब्लाक स्लिप (Die block slip) को रोकने के लिए क्वाडरैंट लिंक के अन्दर और डाई ब्लाक के नीचे लकड़ी का टुकड़ा बांध देना चाहिए।

नोट—क्वाडरैंट लिंक के नीचे भार बांधना अति आवश्यक है। यदि भार न होगा तो वाल्व को गति न मिलेगी और सिलण्डर की कोई वस्तु टूट जायेगी।

चूंकि इंजन फ़ोरगियर में काम कर सकेगा इसलिये स्टेशन मास्टर को इस घटना की सूचना देनी पड़ेगी कि इंजन शंट नहीं कर सकता।

प्रश्न ५९—फ़ोर गियर ऐक्सैण्ट्रिक राड के टूट जाने पर दोनों ओर के इंजन कैसे काम कर सकते हैं और किसी समय पर इंजन को बैक गियर में चलाना पड़ जाय तो कैसे चलाया जाय ?

उत्तर—बैक गियर ऐक्सैंट्रिक राड उतार कर फ़ोरगियर राड के स्थान

पर लगावें और प्रश्नोत्तर नं० ५८ के भांति फ़ोर गियर में इंजन को काम करने दें। यदि किसी समय इंजन बैक गियर में ले जाना पड़े जैसा कि शैड को जाते समय करना पड़ता है तो भार तथा क्वाडरैंट लिंक के अन्दर का टुकड़ा निकाल कर इंजन के लीवर को बैक गियर में घुमा दें। जिस ओर का राड टूटा हुआ है उस ओर का राकर आर्म ऊपर सीधा करके वाल्व को दृढ़ करदें। वाल्व बीच में हो जाएगा और उस ओर का इंजन बन्द हो जाएगा। दूसरी ओर का इंजन बैक गियर में काम करेगा।

प्रश्न ६०--स्टीफ़नसन इन्जन में क्रैंक से लेकर क्रास हैड तक कोई वस्तु टूट जाय तो इन्जन कैसे बन्द करना चाहिए ?

उत्तर—कौनैक्टिंग राड उतार देना चाहिए। पिस्टन हैड पीछे खींच कर क्रास हैड के आगे स्लाईड बार में लकड़ी के टुकड़े बांध देने चाहिएं। दोनों सिलण्डर काक जड़ से निकाल देने चाहिएं। राकर आर्म सीधा करके (लीवर घुमाकर या क्वाडरैंट लिङ्क को ढकेल कर) वाल्व को बीच में दृढ़ कर लेना चाहिए। यदि राकर आर्म सीधा न हो सके तो ऊपर वाला कौनैक्टिङ्ग राड निकाल लें और प्रश्नोत्तर नं० ४६ (५) के समान निशान लगाकर वाल्व को बीच में करदें और प्रश्नोत्तर नं० ५३ के समान वाल्व दृढ़ करदें। ब्रेक लगाकर और रैगूलेटर खोलकर वाल्व टैस्ट करलें।

नोट—यदि वाल्व स्टीम न रोके तो स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी।

प्रश्न ६१—स्टीफ़नसन इन्जन में वाटम वाल्व कौनैक्टिंग लिंक राकर आर्म आदि टूटने पर क्या करना होगा ?

उत्तर—टूटा हुआ भाग निकाल लें। ऊपर वाला कौनैक्टिङ्ग लिङ्क निकाल लें। वाल्व को बीच में दृढ़ करदें। दोनों ओर के सिलण्डर काक निकाल दें। वाल्व टैस्ट करें। पिस्टन सिलण्डर में चलता रहे। केवल तेल अधिक मिलना चाहिए।

प्रश्न ६२—वालशार्ट इन्जन में क्रैंक से पिस्टन तक कोई भाग टूट जाय तो कौन सी वस्तु उतारनी पड़ेगी ?

उत्तर—कौनैक्टिंग राड उतारना पड़ेगा। पिस्टन को स्लाईड बार पर पीछे बांधना पड़ेगा। दोनों सिलण्डर काक जड़ से निकालने पड़ेंगे। ऐक्सैंट्रिक राड, लिफ़्टिंग लिंक और यूनियन लिंक उतारने पड़ेंगे। रेडियस राड क्वाडरैंट लिंक के बीच बांधना पड़ेगा। कम्बीनेशन लीवर को सीधा करके स्लाईड बार के साथ बांधने से वाल्व बीच में हो जायगा। चलाने से पहिले

वाल्व टैस्ट करलें। चूँकि साईड राड की साईड प्ले (Side Play) बढ़ जाएगी इसलिये बिगऐण्ड ब्रास के स्थान पर क्रैंक पिन पर रस्सी लपेट दें। जिधर पिस्टन है उधर का सिलण्डर काक जड़ से निकाल दें।

प्रश्न ६३—ऐक्सैण्ट्रिक राड के टूटने पर वालशार्ट मोशन में इंजन कैसे काम कर सकता है ?

उत्तर—टूटा हुआ ऐक्सैण्ट्रिक राड निकाल दें। लिफ़्टिङ्ग लिंक पृथक कर दें। रेडियस राड का डाई ब्लाक क्वाडरैण्ट लिंक के बीच बांध दें। इन्जन फ़ोर गियर और बैंक गियर में काम कर सकेगा। क्रास हैड के लिंक वाल्व को इतनी गति देते रहेंगे जिससे दोनों ओर की लीड पोर्ट खुलती रहे।

नोट—ध्यान रहे कि डाई ब्लाक क्वाडरैण्ट लिंक के ठीक मध्य में हो नहीं तो एक ओर की पोर्ट खुलेगी। सिलण्डर और पिस्टन एक ओर स्टीम भरा होने से फट जाएंगे तथा मशीन टेढ़ी हो जाएगी।

प्रश्न ६४—यूनियन लिंक और कम्बीनेशन लीवर के टूटने पर क्या करना होगा ?

उत्तर—इंजन बन्द करना होगा। पिस्टन चल सकता है। दोनों सिलण्डर काक जड़ से निकाल दें। एक्सैण्ट्रिक राड और लिफ़्टिंग लिंक उतार लें। डाई ब्लाक कुवाडरैण्ट लिंक के नीचे बिठा दें। कम्बीनेशन लीवर को हाथ से पकड़ कर वाल्व के स्पिण्डल पर चिन्ह लगाएं, या प्रश्नोत्तर नं० ४६ (६) के कहे समान करें और उसे बीच में बांध दें। कम्बीनेशन लीवर को सिलण्डर के काबले के साथ बांध दें ताकि क्रास हैड के साथ लगने न पाए।

प्रश्न ६५—रेडियस राड के टूटने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—इंजन बन्द करना होगा। पिस्टन सिलण्डर में चलता रहेगा। ऐक्सैण्ट्रिक, लिफ़्टिंग लिंक और यूनियन लिंक उतारना पड़ेगा। कम्बीनेशन लीवर को आगे पीछे चलाकर वाल्व को बीच में बांध दें तथा फिर उसे सिलण्डर के काबले के साथ बांध दें। रेडियस राड के टूटे हुए टुकड़े को किसी स्थान पर लटका दें ताकि क्रास हैड के चलने में रुकावट उत्पन्न न करे।

प्रश्न ६६—यदि वाल्व टूटकर पीछे फंस गया हो तो क्या करना चाहिए ?

उत्तर—इन्जन बन्द करना पड़ेगा। स्टीम चैस्ट बनानी पड़ेगी। कौनैक्टिंग राड उतार दें। पिस्टन को आगे बांध दें क्योंकि पिछली स्टीम पोर्ट खुली

है। अगला सिलण्डर काक जड़ से निकाल दें। यदि स्टीफ़नसन मोशन हो तो ऊपर वाला वाल्व कौनैक्टिंग लिंक उतारना पड़ेगा और यदि वालशार्ट इन्जन हो तो एक्सैण्ट्रिक राड, लिफ़्टिंग लिंक तथा यूनियन लिंक उतार कर कम्बीनेशन लीवर को सिलण्डर के साथ बांध दें।

प्रश्न ६७—सिलण्डर कवर टूट जाने पर क्या करना होगा?

उत्तर—इन्जन बन्द करना होगा, कौनैक्टिङ्ग राड को उतारना होगा, पिस्टन हैड को पीछे बांधकर वाल्व को बीच में करना होगा।

प्रश्न ६८—स्लाईड बार टूट जाने पर क्या करना चाहिए?

उत्तर—यदि नीचे वाली स्लाईड बार टूटी हो तो फ़ोर गियर में ट्रेन ले जा सकते हैं। परन्तु इस बात का ध्यान रखना पड़ता है कि रैगूलेटर, खड़े होने के समय के अतिरिक्त, कभी बन्द नहीं करना चाहिए। थोड़ा अवश्य खुला रहे ताकि स्लाईड ब्लाक ऊपर वाली स्लाईड बार के साथ बैठा रहे।

ऊपर वाली स्लाईड बार टूटने पर एक इन्जन बन्द करना पड़ेगा और दूसरे इन्जन से गाड़ी ले जानी पड़ेगी।

प्रश्न ६९—साईड राड के टूटने पर क्या किया जाय?

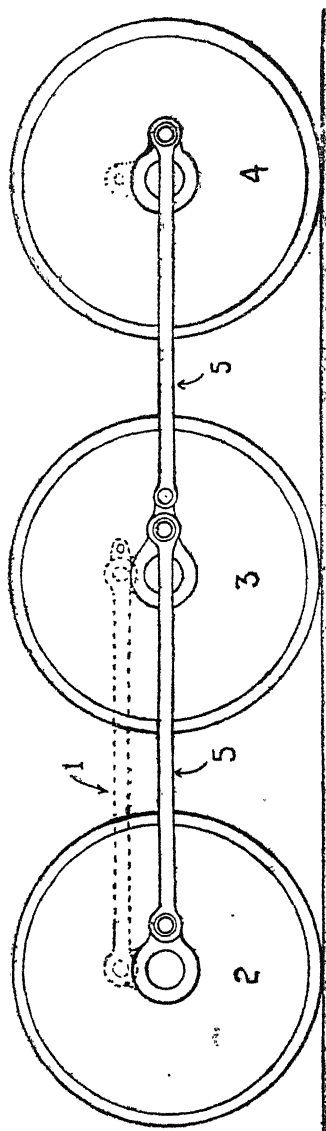
उत्तर—जो टुकड़ा एक ओर के साईड राड का टूटा है वही टुकड़ा दूसरी ओर के साईड राड का उतार देना चाहिए और यदि एक ओर का सारा साईड राड उतारना पड़े तो दूसरी ओर का भी सारा उतारना पड़ेगा। साईड राड का टुकड़ा, नक्कल पिन निकाल लेने से अलग हो सकता है।

प्रश्न ७०—यदि दूसरी ओर का साईड राड न उतारा जाय तो क्या हानि होगी?

उत्तर—ऐसे समय पर जब कि वह साईड राड, जिसका एक टुकड़ा टूट चुका है और निकाल लिया गया है, ऊपर या नीचे की पोज़ीशन में खड़ा हो तो रैगूलेटर खोलने पर दूसरी ओर का वही टुकड़ा एकदम टूट जायेगा या टेढ़ा हो जाएगा। देखो चित्र नं० १०८।

चित्र में दूसरी ओर का साईड राड नं० १ टूटी हुई रेखाओं में दिखाया गया है जिसका एक भाग उतार लिया गया है। केवल दो पहियों नं० २ व नं० ३ पर साईड राड लगा है। पहिए नं० ४ के साईड राड नहीं लगा। इस ओर का साईड राड नं० ५ बिल्कुल ठीक है और पहिए नं० २, ३, और ४ पर लगा है। यह साईड राड मोटी रेखाओं में दिखाया गया है।

इस समय पर यदि रैगूलेटर खोला जाय तो साईड राड नं० १ पहिया नं० २ व नं० ३ को घुमायेगा परन्तु नं० ४ को नहीं घुमा सकेगा, क्योंकि उस

देखो चित्र नं० १०८।

चित्र नं० १०८

को घुमाने वाला साईड राड का भाग उपस्थित नहीं । ठीक साईड राड, डैड सैण्टर अर्थात आगे पीछे की दशा में पहिए को नहीं घुमा सकता ।

परिणाम यह होगा कि जब पहिया नं० २ व। नं० ३ तीर की दशा में घूमेंगे तो पहिया नं० ३ व ४ के बीच एक खींच पड़ेगी जो साईड राड के टुकड़े नं० १ को तोड़ देगी।

प्रश्न ७१—साईड राड उतर जाने के पश्चात इन्जन कैसे काम करेगा ?

उत्तर—पहियों और लाईन के बीच चिपकाव कम हो जायगा क्योंकि सिलण्डर की शक्ति थोड़े कप्पल पहियों पर विभाजित हो जाएगी। नियमानुसार इंजन की शक्ति चाहे कितनी ही क्यों न हो। चिपकाव से अधिक शक्ति प्रयोग नहीं हो सकती । यदि अधिक शक्ति प्रयोग करने का प्रयत्न किया जायगा तो पहिए स्लिप करने लगेंगे। इसलिए साईड राड के टूटने से इन्जन निर्बल हो जाएगा और पूरा लोड नहीं खींच सकेगा। परन्तु जब एक बार लोड चल पड़ेगा तो स्वयं ही भार हल्का हो जाएगा । इंजन उसे एक निश्चित गति से खींच सकेगा क्योंकि अधिक गति में वायु की रुकावट भी लोड की रुकावट में सम्मिलित हो कर भार को बढ़ा देती है ।

प्रश्न ७२—यदि यात्रा के समय इंजन की ध्वनि नियमानुसार न निकले तो त्रुटि कहां होगी ?

उत्तर—इंजन की ध्वनि नियमानुसार न निकलने के कारण निम्न-लिखित हैं।

(१) बाई पास वाल्व का सीटिंग से दूर फंस जाना या टूट जाना। बाई-पास टैस्ट करने के उपाय देखो प्रश्नोत्तर नं० ५८ अध्याय ६।

(२) पिस्टन वाल्व का टूट जाना या उसके नट का ढीला हो जाना। पापिट वाल्व का फंस जाना । वाल्व को टैस्ट करने का उपाय देखो प्रश्नोतर नं० १२१ अध्याय छठा।

(३) मोशन की किसी पिन का निकल जाना या जाम हो जाना। मोशन ऐक्ज़ामिन कर लें ।

(४) ऐक्सैण्ट्रिक शीव का घूम जाना ।

प्रश्न ७३—यदि ऐक्सैण्ट्रिक शीव घूम जाय तो उसे अपने स्थान पर कैसे लाया जाय ?

उत्तर—यदि मक्खी (key) के छेद शीव और ऐक्सल पर उपस्थित

हों तो छेद के सामने छेद रखकर मक्खी लगा दें। यदि छेद न हों बल्कि स्क्रयू हों तो निम्नलिखित साधन का प्रयोग करें।

इंजन को ऐसी दशा में खड़ा करें कि जिस ओर की शीव घूमती है उस ओर का बिगऐण्ड क्रैंक पीछे हो। ब्रेक लगा दें और सिलण्डर काक खोल दें। थोड़ा रैग्यूलेटर खोल कर शीव को घुमाना आरम्भ करें, यहां तक कि सिलण्डर काक से स्टीम आना आरम्भ कर दे। ध्यानरहे कि शीव को आगे की ओर घुमाएं यदि लीवर आगे हो और फ़ोरगियर शीव हो। उसे पीछे की ओर घुमाएं जब लीवर पीछे हो और बैक गियर शीव हो। जब सिलण्डर काक से स्टीम आना आरम्भ करदें और शीव अधिक घुमाने पर स्टीम का निकलना बढ़ता जाय तो स्क्रयू वहीं टाईट करदें। यह उपाय इसलिए अपनाया गया है क्योंकि क्रैंक के डैड सैंटर में लीड अवश्य खुलनी चाहिए और पहिया घूमने पर पोर्ट खुलनी चाहिए।

प्रश्न ७४—यदि लैण्टज़ वाल गियर में किसी वस्तु के टूट जाने पर इंजन को बन्द करना पड़े तो कैसे करोगे ?

उत्तर—बिगऐण्ड क्रैंक को ऊपर या नीचे रख दें। लीवर को बीच में करलें। कैम शाफ़्ट और रिवर्स राड के बीच की लिंक निकाल लें। कैम शाफ़्ट को इस बीच वाली पोज़ीशन में क्लैम्प से दृढ़ करदें। सिलण्डर काक खोलकर पिस्टन को चलने दें। परन्तु यदि क्रैंक से क्रास हैड तक कोई वस्तु टूट गई हो तो कौनैक्टिंग राड उतार कर पिस्टन को पीछे रखकर क्रास हैड और स्लाईड बार के बीच लकड़ी के टुकड़े बांध कर दृढ़ कर दें।

प्रश्न ७५—यदि लैण्टज़ वाल्व गियर में स्टीम चैस्ट बनानी पड़ जाय तो कैसे बनाई जाय ?

उत्तर—ड्राईविंग शाफ़्ट को हाथ से घुमाएं, यहां तक कि स्टीम पोर्ट खुल जाए। पिस्टन को स्टीम पोर्ट के विपरीत बांध दें।

प्रश्न ७६—कैप्राटी गियर में इन्जन कैसे बन्द करते हैं ?

उत्तर—कैम बक्स खोलकर निकाल दें और ड्राईविंग शाफ़्ट से दूर रख दें। जब रैग्यूलेटर खुलेगा तो एक्चूएटिंग स्टीम वाल्वों को सीटिंग पर बिठा देगा सब पोर्टें बन्द रहेंगी। ऐगज़ास्ट वाल्व को कलैम्प की सहायता से नीचे बिठा दें ताकि ऐगज़ास्ट पोर्ट खुली रहे।

प्रश्न ७७—कैप्राटी वाल्व गियर में स्टीम चैस्ट कैसे बनाई जा सकती है ?

उत्तर—जिस ओर की स्टीम पोर्ट खोलनी हो कैम बक्स को दूर करके कलैम्प के द्वारा उस ओर का स्टीम वाल्व नीचे दबाएं और उसके सामने का ऐगज़ास्ट वाल्व भी कलैम्प से नीचे दबा रखें। जिधर की स्टीम पोर्ट खुली हो उस ओर पिस्टन को कभी न रखें बल्कि दूसरी ओर बांध दें।

प्रश्न ७८—एक साईड पर काम करने वाला इंजन कैसे रोका जाय ताकि वह डैड सैण्टर (Centre) पर खड़ा ही न हो?

उत्तर—यदि इन्जन डैड सैण्डर पर खड़ा हो जाएगा तो उसको चलाना अति कठिन हो जाएगा इसलिए इन्जन को ऐसे खड़ा करना चाहिये कि डैड सैण्टर पर कभी खड़ा ही न हो। उपाय यह है कि जब गाड़ी खड़ी होने के समीप हो और केवल इन्जन का एक चक्कर शेष हो तो लीवर पीछे करदें और रैगूलेटर खोलकर गाड़ी को खड़ा करदें। इसका परिणाम यह होगा कि चलते पिस्टन के आगे स्टीम पड़ जाएगा और पिस्टन को डैड सैण्टर से पहले रोक देगा। ज्यों ही दोबारा चलने के निमित्त लीवर आगे किया जाएगा तो इंजन तरन्त ही चल पड़ेगा।

प्रश्न ७९—ऐक्सल बक्स या किसी और पुर्ज़े के गरम होने पर गरम पानी डालना क्यों बुरा है?

उत्तर—गरम पानी अधिकतर इन्जैक्टर से प्राप्त किया जाता है जिसका अधिक से अधिक ताप क्रम १६० डिग्री फ़ार्नहीट होता है। इसके प्रतिकूल ऐक्सल बक्स या कोई और पुर्ज़ा जो गर्म हो चुका हो तथा लाल होने के समीप हो उसका तापक्रम कम से कम ५०० डिग्री फ़ार्नहीट होता है। जो पानी हमारे विचार के अनुसार अति गरम है वह गरम पुर्ज़ों के निमित्त अति शीतल है। पानी डालने का परिणाम यह होगा कि पुर्ज़े की बाहिर की सतह सिकुड़ जाएगी। अन्दर की सतह अधिक गरम होने के कारण फैली रहेगी इसलिए बाहिर की सतह फट जाएगी। यदि न भी फटे तो भी पुर्ज़े की धातु इतनी निर्बल हो जाएगी कि किसी समय पुर्ज़ा टूट सकता है।

प्रश्न ८०—जब इंजन की भारी मरम्मत करते हैं तो इंजन के पुर्ज़ों को आग में क्यों गरम करते हैं?

उत्तर—जब पुर्ज़े चलते रहते हैं तो उन पर दबाव तथा खिंचाव पड़ता रहता है, इसलिए उनकी धातु के कण किसी भाग पर पतले पड़ जाते हैं और किसी स्थान पर इकट्ठे हो जाते हैं। बिल्कुल वैसी दशा हो जाती है जैसे पुरानी रज़ाई की। किसी स्थान पर रुई का ढेर बन जाता है और कहीं रुई

बहुत कम हो जाती है। पुर्जे को गरम करने से धातु के कण बराबर फैल जाते हैं और पुर्ज़े की शक्ति नए के बराबर हो जाती है।

ध्यान रहे कि यदि धातु ६०० या ७०० डिग्री से अधिक गरम की जायगी तो ठीक होने की अपेक्षा बिल्कुल निरर्थक हो जाएगी।

प्रश्न ८१—इन्जन के कौनैक्टिंग राड या बिगऐण्ड गरम हो जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—जब बिगऐण्ड गरम हो जाएगा तो क्रैंक पिन गरम होकर फैल जाएगी और ब्रास गरम होकर अन्दर की ओर फैल जाएंगे। परिणाम यह होगा कि जो कम या अधिक स्थान तेल की चादर के लिए उपस्थित था वह भी समाप्त हो जाएगा। बिगऐण्ड के ठंडे होने की कोई आशा न होगी।

इसलिए ऐसी दशा में काटर ढीली कर देनी चाहिए। ब्रास के टुकड़ों को कुछ अन्तर पर दूर कर देना चाहिए ताकि वायु और तेल प्रवेश कर सकें। इसके पश्चात् सिलण्डर आइल (Cylinder Oil) डालकर चलना चाहिए।

यदि ग्रीज़ वाला बिगऐण्ड हो तो ग्रीज़ भर देनी चाहिए या ब्रास के दोनों ओर ग्रीज़ डालते रहनी चाहिए। गरम पानी से कभी भी ठंडा नहीं करना चाहिए। यदि उपरोक्त लिखित कार्य करने पर भी बिगऐण्ड का तापक्रम कम न हो या ब्रास टूट जाय या टूटने का भय हो या जरनल के कट जाने का भय हो तो कौनैक्टिंग राड उतार कर उस ओर का इन्जन बन्द कर देना चाहिए और दूसरी ओर के इन्जन से गाड़ी को ले जाना चाहिए।

प्रश्न ८२—साईड राड बुश के गरम हो जाने पर क्या करना चाहिए ?

उत्तर—ऐसी दशा में साईड राड बुश की क्रैंक पिन का नट ढीला करके टेपर पिन (Taper Pin) लगा देनी चाहिए। इस प्रकार क्रैंक पिन और बुश को वायु तथा तेल सरलता पूर्वक मिल सकेगा।

प्रश्न ८३—स्लाईड बार के गरम हो जाने पर क्या हो सकता है ?

उत्तर—स्लाईड बार तेल न मिलने के कारण गरम हो जाती है। फ़ोर गियर में जाते हुए ऊपर वाली स्लाईड बार पर भार पड़ता है और ऊपर वाली स्लाईड बार पर तेल फैल नहीं सकता क्योंकि उसका फ़ेस (Face) नीचे की ओर होता है। ठीक ढंग से तेल डालने से स्लाईड बार ठंडी हो जायगी।

परिशिष्ट

टेबल नं० १

सैचूरेटिड स्टीम की विशेषतायें—

बायलर प्रेशर घड़ी पर	एक पौंड स्टीम का धनफल धनफुटों में	स्टीम का ताप क्रम डिग्री फ़ार्नहीट
० पौंड प्रति वर्ग इंच	२६. ३१	२१३. ०
५ ,, ,, ,,	२०. १०	२२८. ०
१५ ,, ,, ,,	१३. ७५	२५०. ३
३५ ,, ,, ,,	८. ५१	२८१. १०
५५ ,, ,, ,,	६. २०	३०२. ६
७५ ,, ,, ,,	४. ८६	३२०. ३
१०० ,, ,, ,,	३. ८८	३३८. १
१२० ,, ,, ,,	३. ३३	३५०. २
१४० ,, ,, ,,	२. ६२	३६१. ०
१५० ,, ,, ,,	२. ७५	३६६. ०
१५५ ,, ,, ,,	२. ६७	३६८. ४
१६० ,, ,, ,,	२. ६०	३७०. ८
१६५ ,, ,, ,,	२. ५३	३७३. १
१७० ,, ,, ,,	२. ४६	३७५. ३
१७५ ,, ,, ,,	२. ४०	३७७. ६
१८० ,, ,, ,,	२. ३४	३७६. ७
१६० ,, ,, ,,	२. २३	३८३. ६
२०० ,, ,, ,,	२. १३	३८७. ६
२१० ,, ,, ,,	२. ०४	३६१. ८
२२० ,, ,, ,,	१. ६६	३६५. ६
२३५ ,, ,, ,,	१. ८४	४०१. ०
२४५ ,, ,, ,,	१. ७७	४०४. ४
२६० ,, ,, ,,	१. ६८	४०६. ४
२८० ,, ,, ,,	१. ५७	४१५. ८
३०० ,, ,, ,,	१. ४८	४२१. ८

टेबल नं० २

सुपरहीटिड स्टीम की विशेषतायें—

बायलर प्रैशर पौंड प्रति वर्ग इंच	सुपरहीट डिग्री	स्टीम का तापक्रम डिग्री फ़ार्नहीट	घनफल घनफ़ुट प्रति पौंड	घनत्व बढ़ने का प्रतिशत
१५०	१५०	५१६	३.४	२३.७
	२००	५६६	३.५६	३०.६
	२५०	६१६	३.७६	३७.८
	३००	६६६	३.६८	४४.८
१६०	१५०	५२०.८	३.२१	२३.५
	२००	५७०.८	३.४३	३२.०
	२५०	६२०.८	३.५८	३७.७
	३००	६७०.८	३.७६	४४.६
१७०	१५०	५२५.३	३.०५	२४.०
	२००	५७५.३	३.२२	३०.६
	२५०	६२५.३	३.४	३८.२
	३००	६७५.३	३.५७	४५.१
१८०	१५०	५२६.७	२.६	२३.६
	२००	५७६.७	३.०७	३१.२
	२५०	६२६.७	३.२४	३८.४
	३००	७७६.७	३.४	४५.३
१६०	१५०	५३३.६	२.७७	२४.२
	२००	५८३.६	२.६३	३१.४
	२५०	६३३.६	३.०६	३८.६
	३००	६८३.६	३.२४	४५.३
२००	१५०	५३७.६	२.६४	२३.६
	२००	५८७.६	२.८	३१.४
	२५०	६३७.६	२.६५	३८.५
	३००	६८७.६	३.१	४५.५
२१०	१५०	५४१.८	२.५३	२४.०
	२००	५६१.८	२.६६	३१.८
	२५०	६४१.८	२.८२	३८.२
	३००	६६१.८	२.६८	४६.०

टेबल नं० ३

बिशेष इन्जनों के पहियों की गणना ऐक्सल वेट के गरुप और भिन्न २ भार—

इन्जन की क्लास	पहियों की गणना			काम करने की दशा का भार			कपल्ड पहियों पर भार	गरुप ५"-६" लाईन	
	बोगी या पोनी	कपल	रेडीयल आदि	इंजन टन	टैंडर टन	कुल टन			
XA	४	६	२	६६.६	४२.२५	१०८.८	३६.०	V	I गरुप
XB	४	६	२	६०.२५	६४.८२	१५५.१	५१.०	I	टन २२½
XC	४	६	२	६८.१६	७८.०	१७६.२	५६.२	I	
XS	४	६	२	१०८.०	६४.१	१७२.१	६४.५	I	
XT	०	४	२	४०.२	—	४०.२	२६ ६	V	II गरुप
E/M	४	४	२	७२.७	४६.४	११६.१	३७.२	I	टन १७½
HP/S	४	६	०	७२.६	४८.२	१२१.१	५२.२	II	
SP/S	४	४	०	५२.८	४०.२	६३.०	३३.४	IV	
PT/C	२	६	४	८३.६	—	८३.६	४७.१	III	III गरुप
HG/S	२	८	०	७२.६	४७.०	११६.६	६४.२	III	टन १६½
HG/C	२	८	०	७६.५	४६.६	१२३.४	६८.६	II	पुल
SG/C	०	६	०	५०.१	४०.३	६०.४	५०.१	IV	के लिए
SG/S	०	६	०	४६.६	४०.२	६०.१	४६.६	IV	टन १७½
ST	०	६	२	५५.१	—	५५.१	४१.६	V	
CWD	२	८	२	८८.३	५५.२	१४३.६	६२.६	III	IV गरुप
WP	४	६	२	६७.५	७२.४	१६६.६	५५.४	I	टन १६½
XP	४	६	२	६६.०	७४.०	१७३.०	५५.८	I	V गरुप
WL	४	६	२	८४.२	६१.५	१४५.७	४७.५	III	टन १३
WM	२	६	४	६६.०	—	६६.०	४८.७	II	
WW	०	६	४	६६.०	—	६६.०	४८.१	II	
WV	२	६	२	८१.०	—	८१.०	४८.७	II	
WU	२	४	२	६३.२	—	६३.२	३३.१	III	
HST	२	८	२	६०.४५	—	६०.४५	६७.२१	II	
N	०	१०	२	१०७.६७	६६.४६	१७४.४३	६४.५२	I	
ZB	२	६	२	२८.३७	१६.०	४४.४	१७.८	3"-6"	
ZE	२	८	२	४२.७६	२१.४३	६४.१६	३०.१२	लाईन	
ZF	२	६	२	४२.	—	४२	२८.५४	,,	
GS	२	८	२	३६.४२	२०.४	५६.८२	२७.७६	,,	
K	२	६	२	३८.५३	—	३८.५३	२७.६६	,,	

टेबल नं० ४

विशेष इन्जनों की लम्बाई, कपल पहियों का अन्तर और व्यास

इन्जन की क्लास	कुल लम्बाई		कपल पहियों के बीच अन्तर		कपल पहिए व्यास का		बोगी पोनी पहिए का व्यास		रेडीयल पहिएक व्यास		टैंडर पहिएक व्यास	
	फुट	इंच	फुट	इंच	फुट	इंच	फुट	इंच	फुट	इंच	फुट	इंच
XA	६३	०	११	१	५	१ १/२	३	०	३	७	३	७
XB	७५	११ ७/८	१३	२	६	२	,,	,,	,,	,,	,,	,,
XC	७६	१ ५/८	१३	२	६	२	,,	,,	,,	,,	,,	,,
XS	७९	५	१३	२	६	२	,,	,,	,,	,,	,,	,,
XT	३०	३	६	६	४	३	—	—	३	०	—	—
E/M	६१	४ ७/१६	६	९	६	६	३	७	४	३	३	७
HP/S	६१	६ ५/१६	१४	३	६	२	,,	,,	—	—	,,	,,
SP/S	५४	८ ५/८	९	६	६	२	३	७	—	—	३	७
PT/C	४५	७ ३/३२	१३	०	५	१ ३/३२	३	७	३	७	—	—
HG/S	६०	३ ७/१६	१६	०	४	८ ३/३२	३	७	—	—	३	७
HG/C	६०	३ ७/१६	१६	०	४	८ ३/३२	३	७	—	—	,,	,,
SG/C	५२	६ ५/८	१५	६	५	६ ३/३२	—	—	—	—	३	७
SG/S	५३	१० १/८	१५	६	५	१ ३/३२	—	—	—	—	३	७
ST	३५	४ ३/४	१४	९	४	३	—	—	३	७	—	—
CWD	६९	० ३/४	१५	९	५	०	२	६	३	६	३	०
WP	७८	७ ३/४	१२	३	५	७	×	×	×	×	×	×
XP	७६	८ १/८	१३	२	६	२	×	×	×	×	×	×
WL	७३	५ १/८	१२	६	५	७	३	०	३	७	३	७
WM	४६	३ १/३२	१४	०	५	७	×	×	×	×	×	×
WW	३६	७	१३	६	४	३	—	—	३	०	—	—
WV	×	×	×	X	५	७	×	×	×	×	×	×
WU	X	X	X	X	५	१ ३/३२	×	×	×	×	×	×
HST	४१	३ १/२	१४	६	४	३	३	०	३	०	—	—
N	७०	५	२२	० ३/४	४	८ ३/३२	३	७	—	—	३	७
ZB	४२	११ ७/१६	६	७ ३/३२	२	१०	२	०	२	०	२	३
ZE	४७	११ ३/४	९	९	२	१०	२	०	२	३	२	६
ZF	२८	११ ३/४	६	०	२	६	१	९	१	९	—	—
GS	४८	१० ३/४	९	७	२	१०	१	११	२	३	२	६
K	२६	८ ३/४	६	०	२	६	१	९	१	९	—	—

टेबल नं० ५

विशेष इन्जनों के सिलण्डर, स्टीम प्रेशर और ट्रैकटिव फ़ोर्स—

इन्जन की क्लास	बायलर प्रेशर पौंड प्रति वर्ग इन्च	सिलण्डर		ट्रैकटिव फ़ोर्स पौंडों में	लिंक मोशन	सेफ़्टी वाल्व	
		लम्बाई	व्यास			संख्या	व्यास
XA	१८०	२६	१८	२०६६०	वालशार्ट	२	३
XB	१८०	२८	२१ १/२	२६७६०	”	३	३
XC	१८०	२८	२३	३०६२५	”	३	३
XS	२२५	२६	१६	३४४००	लैंट्ज़ और कैपराटी	३	३
XT	२१०	२२	१२	११०८८	कैपराटी	२	२ १/२
E/M	१८०	२६	२० १/२	२१४३३	स्टीफ़नसन	२	३
HP/S	१८०	२६	२१ १/२	२४८४६	वालशार्ट	४	३ १/२
SP/S	१६०	२६	२०	२०२३८	स्टीफ़नसन	२	३ १/२
PT/C	१८०	२६	२०	२५८७३	”	६	३ १/२
HG/S	१८०	२६	२२	३४०७६	वालशार्ट	४	३
HG/C	१६०	२६	२२	३०२६१	”	४	३ १/२
SG/C	१८०	२६	२०	२५८७२	स्टीफ़नसन	२	३
SG/S	१८०	२६	२०	२२६६८	”	२	३
ST	१६०	२४	१७	१६५८४	”	२	२ १/२
CWD	२००	२८	२१	३५०००	वालशार्ट	—	—
WP	२१०	२८	२० ३/४	३०६००	वालशार्ट	—	—
XP	२१०	२८	२१ १/२	३२३२०	×	—	—
WL	२१०	२८	१८ १/२	२५५३०	वालशार्ट	२	३
WM	२१०	२८	१६	१६१००	×	—	—
WW	२१०	२२	१६	१६७१०	वालशार्ट	२	३
WV	२१०	२८	१६	१६१००	×	—	—
WU	२१०	२६	१३	१२७५०	—	—	—
HST	१६०	२६	२२	३३६००	वालशार्ट	२	३ १/२
N	१८०	२६ २६	२० २०	५६३२६	”	४	४
ZB	१६०	१८	१२	१०३६८	वालशार्ट	२	२ १/२
ZE	१६०	१८	१६	१८४३२	वालशार्ट	२	२ १/२
ZF	१६०	१६	१४	१५६६४	कैपराटी	२	२ १/२
GS	१६०	१८	१६	१८४३२	वालशार्ट	२	२ १/२
K	१८०	१६	१४	१५६६४	”	२	२ १/२

टेबल नं० ६

विशेष इन्जनों की हीटिङ्ग सरफ़ेस और फ़ायर ग्रेट का वर्गफल—

इन्जन की क्लास	हीटिङ्ग सरफ़ेस वर्ग फ़ुटों में			सुपर-हीटिंग सरफ़ेस वर्ग फ़ुटों में	फ़ायर ग्रेट वर्ग फ़ुटों में	समोक	आर्च	ऐलीमैंट
	फ़ायर बक्स	ट्यूब	कुल			ट्यूब	ट्यूब	ट्यूब
XA	१२२	१२७७	१३९९	३४८	३२	८१	३	२१
XB	२२०	१६२०	१८४०	४६३	४५	X	३	X
XC	२०७	२२२२	२४२९	६३६	५१	१२९	३	३१
XS	२०७	२१६०	२३६७	६८८	५१	१२१	४	३२
XT	७७.५	५०१	५७८.५	१४४	१४	७४	—	१३
E/M	१५२	१४४७	१५९९	३८२	३२	९९	—	२१
HP/S	१५२	१३२८	१४८०	३५२	३२	९१	—	२२
SP/S	१२६.५	९५१.०	१०७७.५	२४०	२५.३	६५	—	१८
PT/C	१२८	८४७	९७५	२१८.४	२५.३	६५	—	१८
HG/S	१७२	१५०६	१६७८	२६६	३२	१३२	—	२८
HG/C	१७२	१५२०	१६९२	२७०	३२	१४६	—	२७
SG/C	१२८	८४७	९७५	२१८	२५.३	६५	—	१८
SG/S	१२६.५	९५१	१०७७.५	२२३	२५	६५	—	१८
ST	९७	१०३४	११३१	—	१८.६	२२७	—	—
CWD	१७९	१९८५	२१६४	६२३	४७	१३७	३	३०
WP	२४२	१५४३	१७८५	५०४	४५	X	X	X
XP	२००	१५६२	१७६२	४४२	३८	९२	X	२१
WL	१२१	८३४	९५५	२४०	२४	X	X	X
WM	८१	५८६	६६७	१८२	१४	७९	—	१८
WW	१२१	८३४	९५५	२४०	२४	X	X	X
WV	८१	६६१	७४२	१८२	१८.५	×	X	X
WU	१५०	१४१७	१५६७	—	२७	२७२	—	—
HST	२३०	२७३८	२९६८	६१७	४५	१९३	—	३६
N	६६	५२१	५८७	१२५	१४	५९	X	१२
ZB	८५	९६१	१०४६	२२०	२२.२	९९	—	१८
ZE	६३	६५४	७७	१२४	१६.२५	९७	—	१२
ZF	७९	९१६	९९५	२३४	२०.५	९३	—	१८
GS K	५७.५	६८६	७४३.५	१२२	१४.२	१३२	—	—

टेबल नं० ७

विशेष इन्जनों का कोयला और पानी

५ फ़ुट ६ इंच लाईन			५ फ़ुट ६ इंच लाईन		
इंजन की क्लास	कोयला टनों में	पानी गैलनों में	इन्जन की क्लास	कोयला टनों में	पानी गैलनों में
XA	७½	३०००	CWD	१३	४५००
XA1	८	३०००	E/M	६	४०००
XA2	७½	३०००	HG/M	८½	४०००
XB	१०	४५००	HG/G	११	४५००
XC	१५½	६०००	HG/S	८½	४०००
XS	१३	४५००	HP/S	८½	४०००
XG	८	४५००	HST	४½	२०००
XT	२	८००	N	१२	५०००
XT1	२	११००	**२ फ़ुट ६ इंच लाईन**		
XT2	२	८००			
PT/C	५	२५००	ZB	३¾	१३००
SG/S	७½	३०००	ZE	४½	१७००
SP/S	७½	३०००	ZF	२½	१२००
ST	४¾	१५००	K	३¼	१२५०
WL	११	४०००	K2	१¾	६५०–१२५०
WW	४	१६१८	G/S	४½	२०००

टेबल नं० ८

कोयला और बायलर से प्रतिशत लाभ—

एक वर्ग फ़ुट फ़ायर ग्रेट पर कोयला प्रति घंटा पौंडों में	स्टीम एक वर्ग फ़ुट हीटिंग सरफ़ेस पर पौंडों में	बायलर से प्रतिशत लाभ	एक वर्ग फ़ुट ग्रेट पर कोयला प्रति घंटा पौंडां में	स्टीम एक वर्ग फ़ुट हीटिंग सरफ़ेस पर पौंडों में	बायलर से प्रतिशत लाभ
१५.९	२.६७	८०.५	७९.७	९.३०	६०.२
१९.१	३.२०	८३.३	८६.६	१०.६	६२.९
२३.५	३.६३	७८.४	९१.६	१०.९	६०.९
२९.१	४.४४	७८.०	९६.३	११.३	६०.७
३३.८	५.२०	७८.१	११२.४	११.८	५५.३
३५.४	५.३९	७७.५	१२६.२	१३.८	५६.७
३७.३	५.६५	७७.८	१२७.८	१३.९	५६.३
३९.५	५.७१	७१.६	१४३.५	१४.३	५०.९
४३.५	५.७८	६९.३	१६९.२	१४.६	४५.५
४४.६	५.९५	६८.४	१७४.६	१४.७	४४.७
५६.१	७.८९	६७.१			

विषय-सूची

प्रथम अध्याय—बायलर

दूसरा अध्याय—ईन्धन

तीसरा अध्याय—बायलर फ़ीड

चौथा अध्याय--लुबरी केटर

पांचवां अध्याय—ब्रेक

छटा अध्याय—इन्जन व मोशन

सप्तम अध्याय—पहिया और रेल

अष्टम अध्याय—इंजन के दोष

परिशिष्ट—टेबलना